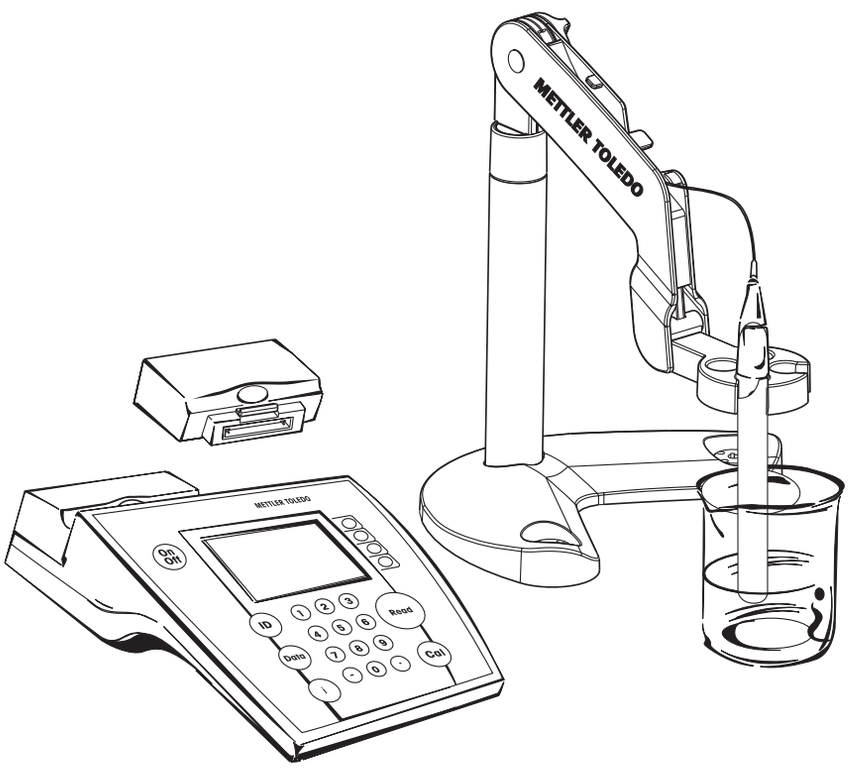
セブンマルチ

取扱説明書



METTLER TOLEDO

目次

ページ

1.	セブンマルチ	5
1.1	概要	5
1.2	安全な測定のために	5
1.3	装置の説明	6
1.4	洗浄	8
2.	セブンマルチの設置	9
2.1	開梱と内容の確認	9
2.2	電極スタンドの取り付け	9
2.3	モジュールの取り付けと取り外し	9
2.4	コミュニケーションモジュールの取り付けと取り外し	10
2.5	ネットワークとの接続	10
3.	セブンマルチの操作方法	10
3.1	ソフトキーの操作	11
3.2	ID の入力	12
3.3	データの保存と表示	13
3.4	ヘルプ機能	13
3.5	2チャンネルでの操作	14
3.6	アナログ出力	14
3.7	TTL コミュニケーションモジュールと周辺機器との接続	14
3.8	USB コミュニケーションモジュールとコンピューターとの接続	15
4.	pHモジュールの操作方法	16
4.1	pHの測定	16
4.2	pH電極の校正	16
4.3	電位差の測定 (mV)	18
4.4	相対的電位差の測定 (rel. mV)	18
5.	導電率モジュールの操作方法	20
5.1	導電率の測定	20
5.2	導電率センサーの校正	20
5.3	TDSの測定	21
5.4	塩分濃度の測定	22
5.5	比抵抗の測定	22
6.	イオンモジュールの操作方法	23
6.1	イオン濃度の測定	23
6.2	イオン選択電極の校正	24
6.3	標準添加法による測定	25

7. ISFETモジュールの操作方法 26
7.1 pHの測定 26
7.2 ISFET 電極のオフセット 26
7.3 ISFET 電極の校正 27

8. システムメニュー 28
8.1 システムメニューの構成 28
8.2 システムメニューの説明 29

9. pHモジュールのメニュー 34
9.1 pH メニューの構成 34
9.2 pH メニューの操作 35
9.3 mV メニューの操作 39
9.4 Rel.mV メニューの操作 39

10. 導電率モジュールのメニュー 40
10.1 導電率 メニューの構成 40
10.2 導電率 メニューの操作 41
10.3 TDS メニューの操作 44
10.4 塩分濃度 メニューの操作 45

11. イオンモジュールのメニュー 46
11.1 イオン メニューの構成 46
11.2 イオン メニューの操作 46

12. ISFET モジュールのメニュー 52
12.1 ISFET メニューの構成 52
12.2 ISFET メニューの操作 52

13. 参考資料 54
13.1 テクニカルデータ 54
13.2 アクセサリー 56
13.3 pH標準液グループ 57
13.4 導電率標準液 57
13.5 温度補正係数 f_{25} 58
13.6 USP table 58

1. セブンマルチ

1.1 概要

セブンマルチは、モジュールを組み合わせることで pH、ISFET、導電率、イオン濃度を測定することができる、新しい発想のマルチメーターです。

精密な電気化学計測技術と最新のテクノロジーにより、だれにでも簡単に操作できます。

・プラグインのモジュールを取付けるだけで簡単に機能を拡充できる、拡張性に優れた丈夫なメーターです。面倒な設定を必要とせずに、2チャンネルに変換できます。

・ネットワークに接続して、サンプルチェンジャーをコントロールしたり、メーターの状態を確認することができます。

1.2 安全な測定のために

使用するユーザーの保護

- 周囲に可燃性ガスがある環境では使用しないでください。pH計のハウジングは、気密性が高くありません。火花の発生による爆発、あるいは腐食性ガスによるpH計内部の腐食を引き起こすことがあります。

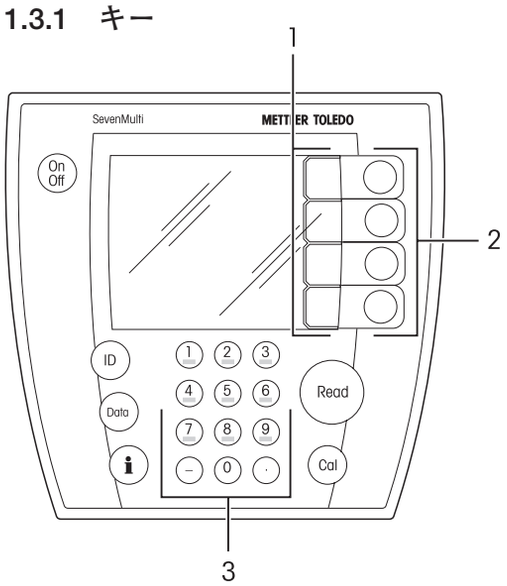
- 化学薬品や有機溶媒を使用するときは、それぞれの取扱説明書と実験室の安全規定にしたがって、安全に操作してください。

操作上の安全のために

- pH計のサービスは、メトラー・トレドのサービスエンジニア以外には行わせないでください。
- pH計にかかった液体は、すぐにふき取ってください。この pH計は防水仕様ではありません。
- 下記のような環境下での使用は避けてください。
  - 振動の大きな場所
  - 直射日光のあたるところ
  - 湿度 80% 以上の雰囲気
  - 腐食性ガスの雰囲気
  - 温度 5℃以下、および 40℃以上の環境

1.3 装置の説明

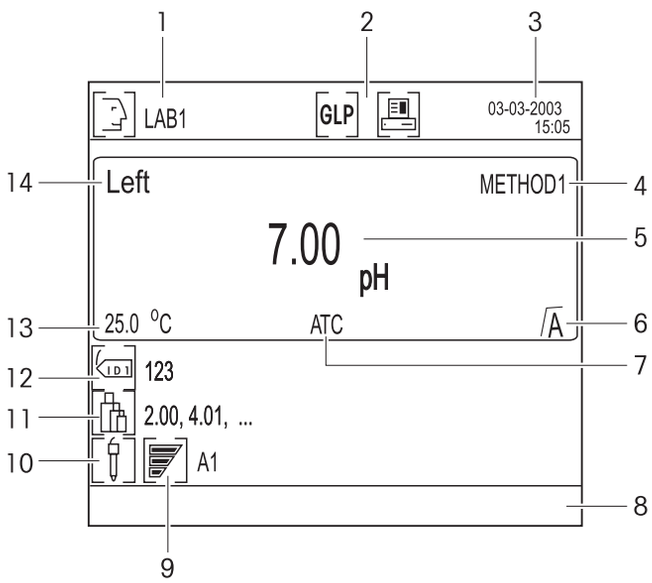
1.3.1 キー



- On Off オン /オフ スイッチ
- ID サンプル、センサーの ID 入力
- Data データの保存と表示
- i ヘルプ画面の呼出し
- Cal 校正の開始
- Read 測定の開始と終了
- **1** ソフトキー
- **2** ソフトキーの割当てを左側に表示
- **3** テンキー

1.3.2 ディスプレイの記号

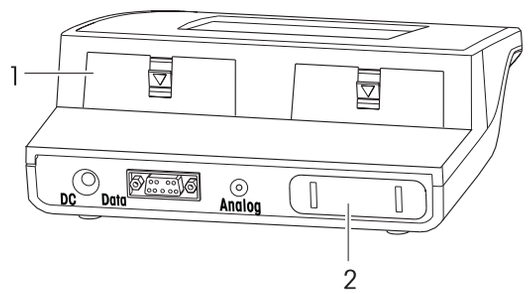
ディスプレイ上には、測定値に加えてそれぞれの拡張ユニットに対応した記号とメッセージが表示されます。この記号やメッセージによって、測定のプロセスを確認することができます。



- **1** ユーザー名
- **2** GLPモード / データ転送
- **3** 日付と時刻
- **4** メソッド
- **5** 測定値とその単位
- **6** 終点
  A 自動終点 M 手動終点 T 定時間終点
- **7** **ATC** あるいは **MTC** - 自動温度補償、あるいは手動温度補償
- **8** インフォメーションライン（校正の勧告など）
- **9** pH電極の状態表示
  - 電極の状態は良好（スロープ 95 ～ 105 %, オフセット -5 ～ +15 mV）
  - 電極は洗浄が必要（スロープ 90 ～ 94 %, オフセット -5 ～ -35 mV、+15 ～ +35 mV）
  - 電極は再生が必要（スロープ 85 ～ 89 %, オフセット < -35 mV or > +35 mV）
- **10** センサー ID
- **11** pH標準液
- **12** サンプル ID
- **13** 測定 /設定温度
- **14** 選択したチャンネル

1.3.3　セブンマルチの接続

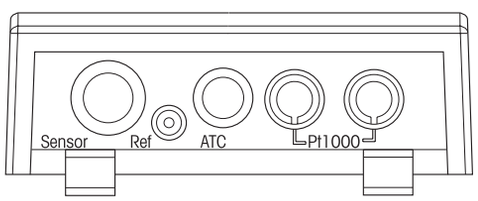
セブンマルチの接続



DC　電源の接続
Data　RS232 インターフェイス
Analog　pH/イオンモジュールのとき、起電力のアナログ出力
1　モジュール用ソケット　2口
2　コミュニケーションモジュール　1口

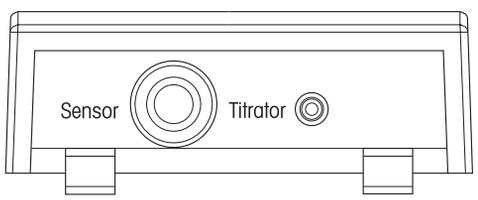
2つのモジュール用ソケットには、導電率モジュール2個を同時に接続することはできません。それ以外は自由に組み合わせて取り付けることができます。

pHモジュール、イオンモジュールの接続



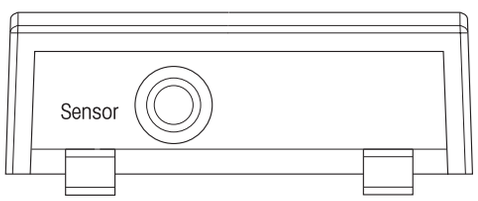
Sensor　電極の接続ソケット
Ref　比較電極の接続ソケット
ATC　温度センサー　NTC 30 kΩ接続ソケット
Pt1000　温度センサー　Pt1000 接続ソケット

導電率モジュールの接続



Sensor　電極の接続ソケット
Titrator　滴定ユニットへの出力（アナログ出力）

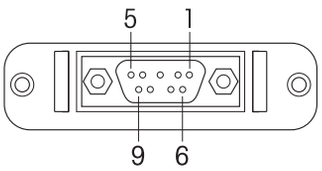
ISFETモジュールの接続



Sensor　電極の接続ソケット

1.3.4 ピンの割当て

RS232, TTL: D-Sub 9 Pin, メス



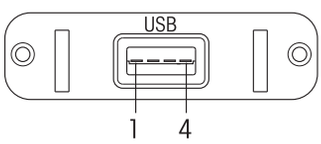
RS232 ピンの割当て

Pin 1	NC	Pin 6	NC
Pin 2	TxD (out)	Pin 7	NC
Pin 3	RxD (in)	Pin 8	NC
Pin 4	NC	Pin 9	NC
Pin 5	RSGND		

TTL ピンの割当て

Pin 1	In 1	Pin 6	Out 4
Pin 2	In 2	Pin 7	Ground
Pin 3	Out 1	Pin 8	Ground
Pin 4	Out 2	Pin 9	NC
Pin 5	NC		

USB



USB ピンの割当て

Pin 1	VCC
Pin 2	D-
Pin 3	D+
Pin 4	Ground

1.4 洗浄

1.4.1 セブンマルチの洗浄

安全のために

- セブンマルチ本体のハウジングと ACアダプターは、決して分解しないでください。

- セブンマルチ本体のハウジングは、ABS樹脂とポリカーボネートでできています。この材質は、トルエンやキシレン、メチルエチルケトンといった有機溶媒に接触すると劣化します。メーターの上に有機溶媒や水をこぼした時は、すぐに拭き取ってください。

1.4.2 電極の洗浄

セブンマルチは、取り付けた電極の状態をモニターします。

- 電極の状態は良好です
- 電極は洗浄が必要です
- 電極は再生が必要です

- 電極の洗浄を行うときは、電極の取扱説明書にしたがって行ってください。

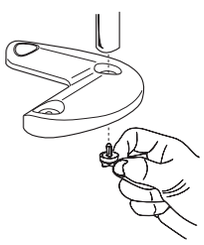
2. セブンマルチの設置

2.1 開梱と内容の確認

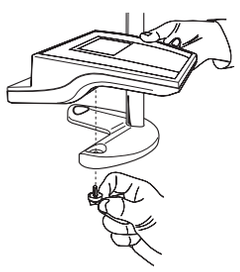
梱包を開け、メーター本体、電源アダプター、電極、電極スタンド、その他のアクセサリーを箱から取り出します。内容に不足がないことを確認します。工場出荷時の検査証（英文）、保証書は、紛失しないように保管してください。

2.2 電極スタンドの取付

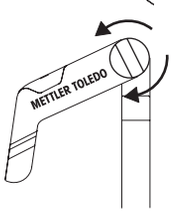
電極スタンドは、単独でも、pH計に取り付けても使えます。スタンドのベースには、3カ所の取付穴があります。電極のアームは、ベースの3カ所の取付穴のうち、1カ所に取り付けます。電極スタンドを単独で使う場合は、ベースの中央の取付位置に取り付けることをお勧めします。



電極スタンドを単独で使う場合
- ベースにある3カ所の取付穴のうち、中央の取付穴のキャップを外します。
  このキャップは、ベースの裏側から押し上げると簡単に外れます。
- アームを取付穴に取り付け、固定ネジでベースに固定します。
- キャップをなくさないように保管します。



電極スタンドをセブンマルチに取り付ける場合
電極スタンドは、セブンマルチの右、左どちら側にも取り付けられます。
- ベースの両端の取付穴のキャップを外します。
- ベースの一端を、他端がセブンマルチの背面にくるように、セブンマルチの底に固定ネジで取り付けます。
- アームを取付穴に取付け、固定ネジでベースに固定します。

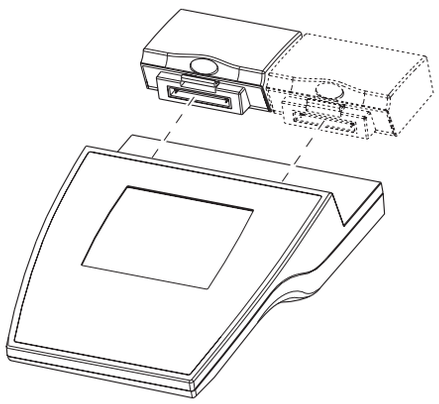


電極アームの調整
電極アームの位置は、調節ネジで調整できます。
- 調整ネジをゆるめる時：調整ネジを反時計回りに回します。
- 調整ネジを締める時　：調整ネジを時計回りに回します。

2.3 モジュールの取付けと取外し

セブンマルチは、モジュールを2個取り付けることができます。モジュールには、pH、イオン、ISFET、導電率のそれぞれのモジュールの中から、自由に2個を組み合わせて取り付けられます（ただし、導電率2個の組み合わせを除きます）。

安全のための注意
- モジュールを取り付けまたは取り外す時は、セブンマルチの電源を切り、ネットワークを外してください。



モジュールの取り付け

- セブンマルチのモジュール取り付け用スロットのカバーを外します。
- カバーは紛失しないように保管します。
- モジュールをスロットに差し込み、カチッという音がするまで奥に押し込みます。

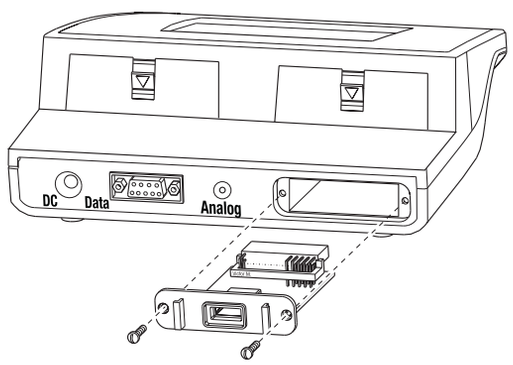
モジュールの取り外し

- モジュールの色の付いたボタンを押し、セブンマルチからモジュールを取り外します。
- 他のモジュールを取り付ける必要がなければ、スロットのカバーを取り付けます。

2.4 コミュニケーションモジュールの取り付け

安全のための注意

- コミュニケーションモジュールを取り付けまたは取り外す時は、セブンマルチの電源を切り、ネットワークを外してください。



コミュニケーションモジュールの取り付け

- セブンマルチの背面のカバーを外します。
- カバーは紛失しないように保管します。
- コミュニケーションモジュールをスロットに差し込み、2本のネジで固定します。

コミュニケーションモジュールの取り外し

- 2本のネジをゆるめ、コミュニケーションモジュールを引き 出して外し ます。
- 他のコミュニケーションモジュールを取り付ける必要がなければ、スロットのカバー を取り付けます。

2.5 電源の接続

安全のための注意

- セブンマルチは、同梱されたACアダプターをお使いください。それ以外のACアダプターはセブンマルチに不具合を引き起こすおそれがあります。

- ACアダプターが正しい仕様であることを確認します。もし電源の仕様とACアダプターの仕様が異なる場合は、メトラー・トレドの担当者にお問い合せください。
- ACアダプターをセブンマルチの背面のDCソケットに差し込みます。
- ACアダプターを電源コンセントに接続します。

3. セブンマルチの操作方法

3.1 ソフトキーの操作

セブンマルチには4つのソフトキーがあります。この4つのソフトキーは、操作の段階、あるいは使用しているモジュールの種類によって、機能が割り付けられています。その機能は、ソフトキー左側に表示されます。

モジュール1つの場合 ("left"キーあるいは "right"キーを選択したとき)

ソフトキーは基本の画面では次のように割り付けられています。

Sys. システムメニューを起動します

Menu 拡張ユニットのメニューを起動します

Mode 測定するモードを選択します (pH、 mV など)

Dual 2チャンネル表示に切り替えます。画面が左右の2つに分割され、取り付けた拡張ユニットに対応した測定値が分割された画面にそれぞれ表示されます。

モジュール2つの場合 (同時に測定する場合)

ソフトキーは基本の画面では次のように割り付けられています。:

Sys. システムメニューを起動します

Left セブンマルチ本体の左側に取り付けた拡張ユニットを選択します。左側の拡張ユニットの表示が画面全体に広がり、機能の設定が行えます。

Right セブンマルチ本体の右側に取り付けた拡張ユニットを選択します。右側の拡張ユニットの表示が画面全体に広がり、機能の設定が行えます。

モジュールのソフトキーの割り付け

メニュー画面でのソフトキーの割り付けは次の通りです。:

↑ ↓ ひとつ前、あるいはひとつ後のメニュー項目の選択

← → 表の場合:カラム間の移動

← 入力時:最後に入力した文字の削除

→ 入力時:次の文字へ移動

Enter 選択したメニュー項目の呼び出し

Select メニュー項目の選択

Save 選択した項目の承認

Exit ひとつ前 (ひとつ高いレベル) へ戻る
メニュー画面を終了するときは、 測定画面が表示されるまで **Exit** キーを押します。

3.2 ID の入力

セブンマルチは、測定するサンプルとセンサーの ID を入力することができます。
ID は、8 文字までの英数字を入力できます。大文字で入力されますが、スペースや特殊な文字は入力できません。
ID はバーコードリーダーから入力することも可能です (3.2.4 を参照) 。

3.2.1 サンプル ID の入力

- モジュールが 2 つ接続されているときは、最初にどちらかのモジュールを選択します。
- (ID) キーを押し、メニュー項目が **1. Enter Sample ID** であることを確認し、**Enter** を押します。
- サンプル ID を英数字キーを使って入力します。サンプル ID は 8 文字まで入力できます。
- **Save** キーを押してサンプル ID を保存します。 **Exit**キーを押して、サンプル ID メニューを終了します。

注：サンプル ID にアルファベットを含まずに数字だけを入力すると (たとえば 123)、サンプル ID は 1 ずつ増えます。

3.2.2 センサー ID の入力

注：センサー ID はできるだけ入力することをお勧めします。センサー ID を入力すると、校正データがセブンマルチのメモリーに保存されます。 センサー ID を入力しないと、現在使用しているセンサーの校正データーは、別のセンサーの校正をしたときに失われます。また、センサー ID を変更したときも、校正データは失われます。

- モジュールが 2 つ接続されているときは、最初にどちらかのモジュールを選択します。
- (ID) キーを押し、メニュー項目が **2. Enter Sensor ID** であることを確認し、**Enter** を押します。
- センサー ID を英数字キーを使って入力します。センサー ID は 8 文字まで入力できます。
- **Save** キーを押してサンプル ID を保存します。 **Exit**キーを押して、サンプル ID メニューを終了します。

3.2.3 英数字の入力

数字の 2 から 9 までのキーには、アルファベットが割り振られています。英数字を入力する画面が表示されたときに、英数字キーを使って数字や文字を入力します。

- 入力するフィールドに数字だけを入力する場合 (たとえば時刻や PIN コード) 、英数字キーからは数字だけが入力できます。
- 入力するフィールドに数字あるいは文字を入力する場合、キーを押して、最初にキーに割り振られた文字、続いて数字が入力できます。
- 同じキーに割り振られた文字を続けて入力する場合、→ キーを押すと次のスペースへ移動します。
- ← キーを押すと、入力した文字を 1 文字ずつ右から左へ削除することができます。

例： UTA7 と入力するときは、 8 を 2 回、→ を 1 回、8 を 1 回、2 を 1 回、 7 を 5 回押します。

注： 大文字と数字のみ入力可能です。スペースや特殊な文字は入力できません。

3.2.4 バーコードリーダーからの ID の入力

バーコードリーダーをセブンマルチの RS232端子に接続することができます。このバーコードリーダーから、サンプル ID、センサー ID などを入力することができます。

注：バーコードリーダーからは、8 文字まで入力できます。9 文字以上の ID をバーコードリーダーが読みとった時は、最初の 8 文字だけが認識され、9 文字以降は無視されます。

3.3 データの保存と表示

セブンマルチには、測定データ 1,000件、センサー1本あたり校正データ 10件、モジュール1個あたりセンサー10本分のデータを保存できます。.
Dataキーを押すと、直近の２５件の測定データと現在の校正データが表示されます。
現在の測定値は、 Dataキーを押すと保存できます。

3.3.1 測定値の保存

- モジュールが2つ接続されているときは、最初にどちらかのモジュールを選択します。
- 測定が終了したときに、 Data キーを押します。このとき、測定値の表示は変わりません。
- **1. Store Current Reading in Memory** を確認し、**Enterキー**を押します。
  測定値が保存されます。
- 画面のいちばん下の行のメッセージに注意します。
  - **Data are stored ：** 測定データがメモリーに保存されました。
  - **Memory is full ：**メモリーに余裕がありません。測定データは保存されません。
    メモリーを消去する時は、システムメニュー 9.3 データの保存を参照してください。
- **Exit** あるいは Read キーを押すと、測定モードに戻ります。

3.3.2 直近の２５件の測定データの表示

- Data キーを押し、 **2. Overview of Last 25 Readings** を選択して **Enter** キーを押します。
  直近に測定した２５件分のデータが表示されます。
- **Graph.** キーを押すと、直近に測定した２５件分のデータをグラフで表示します (測定値 vs 測定番号で表示されます) 。

注：セブンマルチの測定範囲を超えるデータを保存すると、表には **“---”** と表示されます。このようなデータが保存されると、**Graph.** キーを押してもグラフは表示されず、**Display not possible: "---" data in table**という警告が表示されます。

3.3.3 センサーの校正データの表示

- Data キーを押し、 **3. Show Current Sensor Calibration Data** を選択して **Enter**キーを押します。
  現在のセンサーの校正データが表示されます。

3.4 ヘルプ機能

セブンマルチはヘルプ機能を搭載しており、どの操作段階でもヘルプ画面を参照することができます。

- i キーを押します。
  現在の操作段階でのヘルプ画面が表示されます。
- ? キーを押します。
  セブンマルチ本体と拡張ユニットのヘルプメニュー全体が表示されます。

3.5 2チャンネルでの測定

3.5.1 モジュール2個を取り付けたときの測定

モジュール2個を取り付けたとき、セブンマルチの表示は2つに分割されます。
セブンマルチの左側に取り付けたモジュールが画面の左側に表示され、右側に取り付けたモジュールが画面の右側に表示されます（2画面表示のとき）。
どちらのモジュールも、測定は同時に行われ、そのときの値がそれぞれ表示されます。
2画面表示のときは、モジュールの各種設定は行えません。

3.5.2 モジュールの各種設定

システム設定

- **Sys.** キーを押すと、システムのパラメータの設定ができます。
- システム設定の詳細は、第8章システムメニューを参照してください。

システム設定を行うと、その設定は両方の拡張ユニットに対して直ちに有効になります。

モジュールの設定

- **Left** キーあるいは **Right** キーを押し、設定を行うモジュールを選択します。
- **Menu** あるいは **Mode** を選択し、モジュールの設定を行います。

3.6 アナログ出力

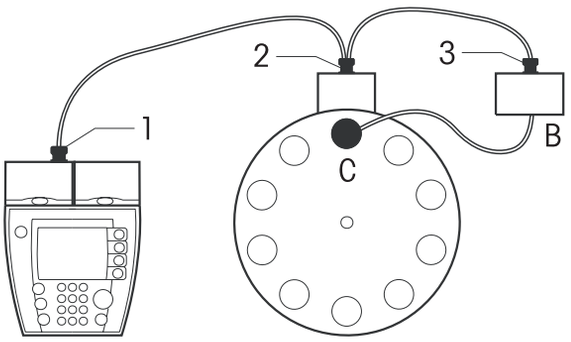
pH およびイオン拡張ユニットの場合、セブンマルチのアナログ出力は、表示されている測定値に比例した電圧となります（pH、mV、相対 mV、イオン濃度）。アナログ出力の極性は、電極が測定した出力の極性と一致します。アナログ出力の電圧は、温度補正をする前の値となります。

- pH あるいはイオンモジュールがどちらか1つだけ取り付けられている場合は、他に取り付けられているモジュールのタイプにかかわらず、pH あるいはイオン濃度の測定値が常にアナログ出力端子から出力されます。
- pH モジュールあるいはイオンモジュールが左右両方のチャンネルに取り付けられているときは、左側のチャンネルに取り付けられているモジュールの信号がアナログ出力端子から出力されます。
- 導電率モジュールと ISFETモジュールからの信号は、アナログ出力端子からは出力されません。

3.7 TTL コミュニケーションモジュールと周辺機器との接続

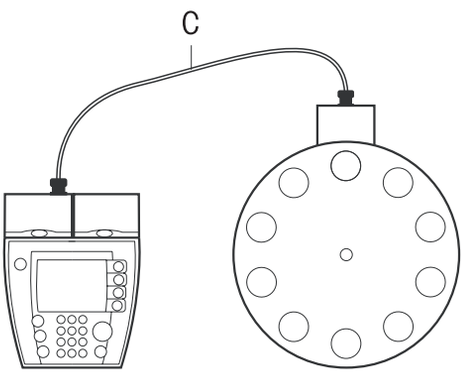
セブンマルチは、TTLコミュニケーションモジュールを通して周辺機器と接続することができます。セブンマルチは、TTLコミュニケーションモジュールを通じてサンプルチェンジャー・ロンドリーノをコントロールする機能を持っています。
セブンマルチからサンプルチェンジャー・ロンドリーノを操作するときは、**Sys.** キーを押し、**7. Activate Rondolino Sample Changer** を選択します。

ロンドリーノ サンプルチェンジャーと攪拌子との接続



A 攪拌子とケーブル
B セブンマルチ /ロンドリーノ用
スターラードライバーとケーブル
1 オスコネクター
2 メスコネクター
3 メスコネクター

攪拌子なしのときのロンドリーノ サンプルチェンジャーとの接続



C TTL ケーブル （品番 51190589）

3.8 USB コミュニケーションモジュールとコンピューターとの接続

セブンマルチは、USB コミュニケーションモジュール（オプション）を接続することにより、コンピューターへデータを送信する機能を持っています。オプションの USB コミュニケーションモジュールには、コンピューターのUSB端子からの通信を可能にするドライバーがフロッピーディスクで付属しています。 また、ハイパーターミナルのように USBに対応していないソフトウェアにも対応可能な、データを記録するプログラムも合わせて添付されます。このプログラムにより、たとえば RS232 経由でバーコードリーダーで読み込んだ ID と、測定した値を USB 経由でコンピューターに同時に送信することも可能です。

4. pH モジュールの操作方法

4.1 pH の測定

注：正確な pH測定を行うためには、測定の前に校正を行ってください (4.2章参照) 。

- 用途に応じて適切な pH電極を pHモジュールに取り付けます。
- 使用する pH電極に温度センサーが内蔵されていないときは、手動でサンプルの温度を入力します (Menu の **4. Set MTC Temperature** から入力) 。
- pH電極をサンプルに浸け、 Read を押します。
- サンプルの pH値がディスプレイに表示されます。

ディスプレイの表示

終点の設定により、ディスプレイ上に下記の表示が出ます (Menu 3. Select Endpoint Formats で選択) 。

自動終点、あるいは定時間終点のとき	**手動終点のとき**
測定中、 **A** あるいは **T** が点滅します。 自動終点で測定値が安定するか、あるいは定時間終点で設定した時間が経過すると、測定値の表示が止まり、測定の終了を表す ⌒A あるいは ⌒T が表示されます。	測定中、 **M** が点滅します。 Read キーを押すと測定を終了します。 測定値の表示が止まり、測定の終了を表す ⌒M が表示されます。

注：セブンマルチは、定時間終点、および手動終点のときでも、測定値の安定性をモニターしています。測定値が安定すると、⌒ が表示されます。このとき、定時間終点で設定時間に達するまで、あるいは手動終点で Read キーが押されるまで、**T** あるいは **M** が ⌒ の下で点滅します。 この表示によって、定時間終点の設定時間が適切であるか、また、手動終点でいつ測定を終了するかを確認することができます。

4.2 pH 電極の校正

校正の準備

- 校正に使用する pH標準液を用意します。
  最大で9種類の pH標準液を使用することができます。
- pH Menu の 1.1 Set Calibration Buffer で、使用する pH標準液を設定します。
- pH Menu の 1.2. Select Calibration Mode で、校正モードを設定します。

校正

- pH電極を1番目の pH標準液に浸け、 (Cal)キーを押すと、校正モードに入り、校正が開始します。
  ディスプレイ上に **CAL 1** が表示され、1番目の pH標準液で校正中であることが確認できます。
  選択した pH標準液以外の pH標準液を校正に使うときは、キーを押して 校正モード中に pH標準液を変更することができます。
  測定値が安定すると、1番目の pH標準液での測定が自動的に終了します。
- pH電極を蒸留水で洗います。
- pH電極を2番目の pH標準液に浸け、(Cal) キーを押します。
  ディスプレイ上に **CAL 2** が表示され、2番目の pH標準液で校正中であることが確認できます。
  測定値が安定すると、2番目の pH標準液での測定が自動的に終了します。
- 上記の手順を繰り返し、用意したすべての pH標準液で校正を行います。
- 最後の pH標準液で校正を行ったあと、**End** キーを押します。
  ディスプレイ上に、校正結果の表が表示されます。

校正の確認

- 校正結果を評価するには、**Graph.** キーを押します。ディスプレイ上に校正曲線 (mV vs. pH) が校正点とともに表示されます。
  ・セグメントメソッドでは、校正点間が直線で結ばれます。
  ・リニアメソッドでは、校正曲線は校正点から計算して直線で引かれます。
- この校正結果を有効にするためには、**Save.** キーを押します。
- この校正結果を無効にするためには、**Cancel.** キーを押します。

pH標準液について

・セブンマルチには、あらかじめ設定されている pH標準液グループ1～5 の pH標準液を自動的に認識する機能があります (Appendix を参照) 。

・pH電極の校正は、決められた温度範囲の中で行う必要があります。たとえば、pH標準液グループ1, 2, 4, 5では、5℃～50℃の間で行う必要があります。この範囲を超えると、**Buffer temp. out of range** という警告がディスプレイ上に表示されます。

・1番目のpH標準液の mV がその理論値と 60mV 以上差があるとき、**Offset out of range** という警告がディスプレイ上に表示されます。

・2番目以降の pH標準液の mV がその理論値と 60mV 以上差があるとき、**Slope out of range** という警告がディスプレイ上に表示されます。

・同じ pH標準液が2回使われたり、あるいは 60mV 以上の差がつかない2種類の pH標準液 (たとえば pH7.00 と pH6.86) が使われると、**Wrong Buffer** という警告がディスプレイ上に表示されます。

任意に設定する pH標準液について

・任意の pH標準液の値を設定するとき、温度との相関関係を入力することはできません。したがって、校正中に測定温度が設定温度と 0.5℃以上差がつくと、**Measured temp. differs from setting** という警告がディスプレイ上に表示されます。

・任意の pH標準液の値を設定するとき、設定する pH標準液の値はそれぞれ 1 以上差をつける必要があります。差が 1 以下のとき、 Invalid value, please re-enter. というメッセージがディスプレイ上に表示されます。

・校正に使う pH標準液の順番は、任意に設定した pH標準液の順番と一致する必要があります。校正中に測定した pH標準液の mV の値が理論的な mV の値と 60mV 以上差があると、pH differs from setting by more than 1 pH. という警告がディスプレイ上に表示されます。

4.3 電位差の測定 (mV 値の測定)

mV モードへの切り換え

- 測定画面が表示されているときに **Mode** キーを押します。続いて、**mV** キーを押します。
  測定画面が mV 測定に切り換わります。

電位差の測定

- pH電極をサンプルに浸け、 (Read) キーを押します。
- 測定が自動終点で測定値が安定するか、あるいは定時間終点で設定した時間が経過すると、測定値の表示が止まり、測定が終了し、 A あるいは T が表示されます。手動終点の場合、 (Read) キーを押すと測定が終了し、 M が表示されます。
- 測定を繰り返すときは、 (Read) キーを押すと、再度測定がスタートします。

注： pH電極の校正は、mV mode からは行えません。

4.4 相対電位差 (Rel. mV 値) の測定

相対電位差 モードへの切り換え

- 測定画面が表示されているときに **Mode**キーを押します。続いて、**Rel.mV**キーを押します。
  測定画面が mV 測定に切り換わります。
  測定されたオフセット、あるいは入力されたオフセットの値が、自動的に測定値から差し引かれて表示されます。

オフセットの測定

- Rel. mV 画面で **Menu**キーを押し、Rel.mV menu 画面で 1. Offset Setting を選択し、 **Enter** キーを押します。
- 2. Test a Reference Sample を選択し、 **Enter** キーを押します。
- pH電極を比較溶液に浸けます。
- **Meas.** キーを押すと、比較溶液のオフセット測定が開始します。測定値の表示が自動的に止まるまでそのまま待ちます。
- 測定したオフセットの値を確認し、 **Save** キーを押します。
- 測定したオフセットの値をキャンセルするときは、 **Exit**キーを押します。

注： pH電極の校正は、相対 mV モード からは行えません。

オフセットの手動入力

- Rel. mV 画面で **Menu** キーを押し、Rel.mV menu 画面で 1. Offset Setting を選択し、 **Enter**キーを押します。
- 1. Enter an Offset Value を選択し、 **Enter** キーを押します。
- 入力画面から、オフセットの値を mV で -1999.9 〜 +1999.9 mV の範囲で入力します。
- 入力したオフセットの値を確認し、**Save** キーを押します。
- 入力したオフセットの値をキャンセルするときは、 **Exit**キーを押します。

相対電位差の測定

- pH電極をサンプルに浸け、Read キーを押します。相対電位差がディスプレイ上に mV で表示されます。
- 測定が自動終点で測定値が安定するか、あるいは定時間終点で設定した時間が経過すると、測定値の表示が止まり、測定が終了し、 A あるいは T が表示されます。手動終点の場合、Read キーを押すと測定が終了し、M が表示されます。
- 測定を繰り返すときは、Read キーを押すと、再度測定がスタートします。

5. 導電率モジュールの操作方法

5.1 導電率 の測定

注：正確な 導電率測定を行うためには、測定の前に校正を行ってください (5.2章参照) 。
導電率センサーを交換する場合、必ず校正を行う必要があります。導電率センサーはそれぞれセル定数が異なります。

- 用途に応じて適切な導電率センサーを 導電率モジュールに取り付けます。
- 使用する導電率センサーに温度センサーが内蔵されていないときは、手動でサンプルの温度を入力します (Conductivity menu の 4. Set MTC Temperature で設定) 。
- 導電率センサーをサンプルに浸け、(Read) キーを押します。
- サンプルの導電率がディスプレイに表示されます。

ディスプレイの表示

終点の設定により、ディスプレイ上に下記の表示が出ます (Conductivity menu 3. Select Endpoint Formats を参照) 。

自動終点、あるいは定時間終点のとき	手動終点のとき
・測定中、**A** あるいは **T** が点滅します。 ・自動終点で測定値が安定するか、あるいは定時間終点で設定した時間が経過すると、測定値の表示が止まり、測定の終了を表す⌠A あるいは⌠T が表示されます。	測定中、**M**が点滅します。 (Read) キーを押すと測定を終了します。 測定値の表示が止まり、測定の終了を表す⌠M が表示されます。

注：セブンマルチは、定時間終点、および手動終点のときでも、測定値の安定性をモニターしています。測定値が安定すると、⌠ が表示されます。このとき、定時間終点で設定時間に達するまで、あるいは手動終点で (Read) キーが押されるまで、**T** あるいは **M** が ⌠ の下で点滅します。 この表示によって、定時間終点の設定時間が適切であるか、また、手動終点でいつ測定を終了するかを確認することができます。

5.2 導電率センサーの校正

導電率センサーは、2通りの方法で校正することができます。

- セル定数の入力 (Conductivity menu 2.2.5参照) .
- 導電率標準液による校正 (次ページ参照)

校正の準備

- 校正に使用する 導電率標準液を用意します。
- Conductivity Menu の 2.1 Set Calibration Standard で、使用する 導電率標準液を設定します。

注：独自に調製した導電率標準液を使用するときは、25℃での値を入力します。

校正

- 導電率センサーを導電率標準液に浸け、 Cal キーを押すと、校正モードに入り、校正が開始します。
  ディスプレイ上に CAL が表示され、校正中であることが確認できます。
  選択した 導電率標準液以外の導電率標準液を校正に使うときは、キーを押して 校正モード中に 導電率標準液を変更することができます。
  測定値が安定すると、測定が自動的に終了します。
- **End** キーを押して、校正を終了します。ディスプレイ上に、測定したセル定数（単位： 1/cm）が表示されます。
- この校正結果を有効にするためには、**Save.** キーを押します。
- この校正結果を無効にするためには、**Cancel.** キーを押します。

注：

・あらかじめ設定されている導電率標準液による校正は、0℃～35℃の間で行う必要があります。この範囲を超えると、Standard temp. out of range という警告がディスプレイ上に表示されます。

・校正曲線を描くために、セブンマルチでは導電率標準液1点と、 0 S/m を使用します。

・特別な導電率標準液の値を設定するとき、温度との相関関係を入力することはできません。したがって、校正中に測定温度が設定温度と 0.5℃以上差がつくと、Measured temp. differs from setting という警告がディスプレイ上に表示されます。

5.3 TDS (Total Dissolved Solution) の測定

測定した導電率の値は、TDS値に変換できます。

- 導電率の測定画面が表示されているときに **Mode** キーを押します。
- **TDS** キーを押すと、TDS値への変換ができます。
- **Menu** キーを押し、 **1. Set TDS Factor** を選択して **Enter** キーを押します。
- 入力画面から TDS ファクターを入力します。 **Save** キーを押して、入力した値を保存します。

測定は、 5.1章と同じ方法で行うことができます。

TDS 測定モードでは、導電率センサーの校正はできません。

5.4 塩分濃度の測定

塩分濃度は、測定したサンプルの導電率から算出できます。
- 導電率の測定画面が表示されているときに **Mode** キーを押します。
- **SAL** キーを押すと、塩分濃度への変換ができます。
- **Menu**キーを押し、 1. Select Salinity Type を選択して **Enter**キーを押します。
- 塩分濃度のタイプを選択し、**Select** キーを押します。

測定は、 5.1章と同じ方法で行うことができます。 単位は ppt (1000分の 1) となります。
塩分濃度測定モードでは、導電率センサーの校正はできません。

5.5 比抵抗の測定

比抵抗値は、測定した導電率と逆数の関係にあります。
- 導電率の測定画面が表示されているときに **Mode**キーを押します。
- **Res** キーを押すと、比抵抗 [Ω· cm] への変換ができます。

測定は、 5.1章と同じ方法で行うことができます。
比抵抗測定モードでは、導電率センサーの校正はできません。

6. イオン モジュールの操作方法

イオンモジュールでは、イオン濃度に加えて pH、電位差、相対電位差を測定することができます。**Mode**キーを押して測定する項目を選択することができます。
pH、電位差、相対電位差については、4 章と同じ方法で測定することができます。

6.1 イオン濃度の測定

注：
・正確な イオン濃度測定を行うためには、測定の前に校正を行ってください (6.2章参照) 。
・イオン濃度校正用標準液の値を設定するとき、温度との相関関係を入力することはできません。したがって、校正中に測定温度が設定温度と 0.5℃以上差がつくと、Measured temp. differs from setting という警告がディスプレイ上に表示されます。

- 用途に応じて適切なイオン選択電極と比較電極を イオンモジュールに取り付けます。
- 使用するイオン選択電極に温度センサーが内蔵されていないときは、手動でサンプルの温度を入力するか (Ion menu の 4. Set MTC Temperature で設定) 、別途温度センサー (Pt1000 あるいは NTC 30 kΩ) を用意します。
- イオン選択電極と比較電極を測定するサンプルに浸け、 (Read)キーを押します。
  サンプルのイオン濃度の値がディスプレイに表示されます。
  イオン濃度の単位は、校正時に設定した単位で表示されます。

ディスプレイの表示
終点の設定により、ディスプレイ上に下記の表示が出ます (Ion menu 3. Select Endpoint Formats を参照)

自動終点、あるいは定時間終点のとき	手動終点のとき
・測定中、**A** あるいは **T** が点滅します。 ・自動終点で測定値が安定するか、あるいは定時間終点で設定した時間が経過すると、測定値の表示が止まり、測定の終了を表す⌠A あるいは ⌠T が表示されます。	・測定中、**M**が点滅します。 (Read) キーを押すと測定を終了します。 ・測定値の表示が止まり、測定の終了を表す⌠M が表示されます。

注：セブンマルチは、定時間終点、および手動終点のときでも、測定値の安定性をモニターしています。測定値が安定すると、⌠ が表示されます。このとき、定時間終点で設定時間に達するまで、あるいは手動終点で (Read) キーが押されるまで、**T** あるいは **M** が ⌠ の下で点滅します。 この表示によって、定時間終点の設定時間が適切であるか、また、手動終点でいつ測定を終了するかを確認することができます。

6.2 イオン選択電極の校正

校正の準備

- 校正に使用する イオン濃度既知の標準液を用意します。
  最大で9種類の 標準液を使用することができます。
- Ion Menu の 1.1 Define Electrode Type から、使用するイオン選択電極の種類を選択します。
- Ion Menu の 2.1 Calibration Setting から、校正に使用する標準液の設定を行います。

校正

- イオン選択電極を1番目の標準液に浸け、(Cal) キーを押すと、校正モードに入り、校正が開始します。
  ディスプレイ上に **CAL 1** が表示され、1番目の標準液で校正中であることが確認できます。
  選択した 標準液以外の 標準液を校正に使うときは、 キーを押して 校正モード中に 標準液を変更することができます。
  測定値が安定すると、1番目の 標準液での測定が自動的に終了します。
- イオン選択電極を蒸留水で洗います。
- イオン選択電極を2番目の 標準液に浸け、(Cal) キーを押します。
  ディスプレイ上に **CAL 2** が表示され、2番目の標準液で校正中であることが確認できます。
  測定値が安定すると、2番目の 標準液での測定が自動的に終了します。
- 上記の手順を繰り返し、用意したすべての 標準液で校正を行います。
- 最後の 標準液で校正を行ったあと、 **End** キーを押します。
  ディスプレイ上に、校正結果の表が表示されます。

校正の確認

- 校正結果を評価するには、**Graph.** キーを押します。ディスプレイ上に校正曲線 (**mV vs. イオン濃度**) が校正点とともに表示されます。
  - ・セグメントメソッドでは、校正点間が直線で結ばれます。
  - ・リニアメソッドでは、校正曲線は校正点から計算して直線で引かれます。
- この校正結果を有効にするためには、**Save.** キーを押します。
- この校正結果を無効にするためには、**Cancel.** キーを押します。

注：

・1点校正の場合、イオン濃度のスロープには、常に理論値が使われます。
たとえば、H^+ では -59.16mV/pH、F^- では 59.16mV/p となります。

・同じ 標準液が2回使われると、Wrong Standard という警告がディスプレイ上に表示されます。

・校正中に測定温度が設定温度と 0.5℃以上差がつくと、Measured temp. differs from setting という警告がディスプレイ上に表示されます。

・校正時の標準液の温度と、測定時のサンプルの温度は、常に一致していることを確認してください。

6.3 標準添加法による測定

標準添加法によるイオン濃度測定は、1つのサンプルで2種類の測定をするようなときに有効な方法です。イオン選択電極の校正は、最初の測定の前にのみ必要です。この校正結果は、次の測定の際にも有効です。

標準添加法による測定の準備

・Ion Menu で 1.3. Incremental Measurement Parameters を選択し、**Enter** キーを押します。

・使用する標準添加法を下記から選択し、**Enter** キーを押します。

1. Known Addition （既知量添加法）
2. Known Subtraction （既知量低減法）
3. Sample Addition （試料添加法）
4. Sample Subtraction （試料低減法）

・ディスプレイの表に、測定するサンプルの量と校正用標準液の容量、および校正用標準液の濃度を入力します。

標準添加法による測定

・Ion Menu の 2. Use an Incremental Measurement Method を選択し、 **Enter** キーを押します。

・使用する標準添加法を下記から選択し、**Enter** キーを押します。

1. Known Addition （既知量添加法）
2. Known Subtraction （既知量低減法）
3. Sample Addition （試料添加法）
4. Sample Subtraction （試料削減法）

添加法を選択すると、測定がスタートします。ディスプレイの指示にしたがって操作を続けます。

注：標準添加法では、終点の決定方法は選択できません。測定は常に自動で終了します。 Read キーを押して手動で終了することはできません。

例：試料添加法

- イオン選択電極を校正用標準液に浸け、**Meas.** キーを押します。
  1番目の測定が自動的にスタートします。
  測定が終了すると、イオン選択電極を2番目の溶液に浸けるように指示が出ます。
- 最初に測定する溶液を校正用標準液に加え、攪拌後に静置します。
- イオン選択電極を溶液に入れ、**Meas.** キーを押します。
  測定が自動的にスタートします。
  測定が終了すると、イオン選択電極を3番目の溶液に浸けるように指示が出ます。
- 上記の操作を、すべてのサンプルに対して行います（最大4サンプルまで）。

すべてのサンプルの測定が終了すると、サンプル溶液の濃度が計算されてディスプレイ上に表示されます。
また、この結果はプリンターでプリントしたり、あるいはパソコンに転送することができます。

7. ISFET モジュールの操作方法

ISFET モジュールは、ISFET (Ion-Sensitive Field Effect Transisters) を使った電極で pHを測定するときに使用します。

7.1 pH の測定

注：正確な pH測定を行うためには、校正を行ってください (7.2章参照) 。
新しい ISFET電極を使用するときは、測定の前に ISFET電極のオフセットを pH7.0 の pH標準液で行ってください。オフセットの値は変動することがあります。

- ISFET電極を ISFETモジュールに取り付けます。
- ISFET電極をサンプルに浸け、 Read キーを押します。
  - サンプルの pH値がディスプレイに表示されます。

終点の設定により、ディスプレイ上に下記の表示が出ます (Menu 2. Select Endpoint Formats で設定) 。

自動終点、あるいは定時間終点のとき	手動終点のとき
・測定中、**A** あるいは **T** が点滅します。 ・自動終点で測定値が安定するか、あるいは定時間終点で設定した時間が経過すると、測定値の表示が止まり、測定の終了を表す ⌜A あるいは ⌜T が表示されます。	・測定中、**M**が点滅します。 Read キーを押すと測定を終了します。 ・測定値の表示が止まり、測定の終了を表す ⌜M が表示されます。

注：セブンマルチは、定時間終点、および手動終点のときでも、測定値の安定性をモニターしています。測定値が安定すると、 ⌜ が表示されます。このとき、定時間終点で設定時間に達するまで、あるいは手動終点で Read キーが押されるまで、**T** あるいは **M** が ⌜ の下で点滅します。 この表示によって、定時間終点の設定時間が適切であるか、また、手動終点でいつ測定を終了するかを確認することができます。

7.2 ISFET 電極のオフセットの設定

- **Offset**キーを押します。
  ISFET 電極を pH標準液 7.0 の中に浸けるようにディスプレイ上に指示が出ます。
- ISFET 電極を pH標準液 7.0 の中に浸けます。**Meas.**キーを押すと、オフセットの測定が始まります。オフセットの測定は自動的に終了し、その値に調整されます。
  オフセットの調整が終了すると、ISFET の測定画面が表示されます。

7.3 ISFET 電極の校正

校正の準備

- 校正に使用する pH標準液を用意します。
  2種類以上の pH標準液を用意します。最大で9種類の pH標準液を使用することができます。
- ISFET Menu の 1.1 Select a Standard Buffer Group で、使用する pH標準液のパラメータを設定します。

校正

- pH電極を1番目の pH標準液に浸け、 Cal キーを押すと、校正モードに入り、校正が開始します。
  ディスプレイ上に **CAL 1** が表示され、1番目の pH標準液で校正中であることが確認できます。
  選択した pH標準液以外の pH標準液を校正に使うときは、 キーを押して 校正モード中に pH標準液を変更することができます。
  測定値が安定すると、1番目の pH標準液での測定が自動的に終了します。
- pH電極を蒸留水で洗います。
- pH電極を2番目の pH標準液に浸け、 Cal キーを押します。
  ディスプレイ上に **CAL 2** が表示され、2番目のpH標準液で校正中であることが確認できます。
  測定値が安定すると、2番目の pH標準液での測定が自動的に終了します。
- 上記の手順を繰り返し、用意したすべての pH標準液で校正を行います。
- 最後の pH標準液で校正を行ったあと、 **End** キーを押します。
  ディスプレイ上に、校正結果の表が表示されます。

校正の確認

- 校正結果を評価するには、**Graph.** キーを押します。ディスプレイ上に校正曲線 (mV vs. pH) が校正点とともに表示されます。
  - ・セグメントメソッドでは、校正点間が直線で結ばれます。
  - ・リニアメソッドでは、校正曲線は校正点から計算して直線で引かれます。
- この校正結果を有効にするためには、**Save.** キーを押します。
- この校正結果を無効にするためには、**Cancel.** キーを押します。

8. システムメニュー

8.1 システムメニューの構成

1. 言語の選択 **Select Language** ..... **Page 29**
   1. 英語 English
   2. ドイツ語 Deutsch
   3. フランス語 FranÁais
   4. スペイン語 EspaÒol
   5. イタリア語 Italiano
2. 時刻と日付の設定 **Set Time and Date** ..... **Page 29**
   1. 時刻の設定 Set Time
      1. 24時間表示 24 Hour Format
      2. AM/PM表示 12 Hour Format
   2. 日付の設定 Set Date
      1. 月 -日 -年 Set Date: mm-dd-yy
      2. 日 -月 -年 Set Date: dd-mm-yy
3. ディスプレイの設定 **Screen Setting** ..... **Page 29**
   1. コントラスト Screen Contrast
   2. スクリーンセイバー Screen Saver
4. ユーザー名の登録 **Register User Name** ..... **Page 29**
5. データメモリー **Access Memory Functions** ..... **Page 30**
   1. 測定データの呼び出し Review/Transfer Measurement Data
      1. すべて表示 Display all
      2. 日付で検索 Search by Date
      3. ユーザーで検索 Search by User
      4. サンプル ID で検索 Search by Sample ID
   2. 校正データの呼び出し Review/Transfer Calibration Data
      1. pH
      2. イオン Ion
      3. ISFET
      4. 導電率 Conductivity
   3. メソッドの呼び出し Review/Transfer Method Data
      1. pH
      2. イオン Ion
      3. 導電率 Conductivity
   4. 現在の設定 Review/Transfer Current Instrument Setting
6. ボーレートの設定 **Baud Rate Setting** ..... **Page 31**
   1. 1200
   2. 2400
   3. 4800
   4. 9600
7. ロンドリーノ **Activate Rondolino Sample Changer** **Page 31**
8. 自己診断テスト **Start Instrument Self-test** ..... **Page 32**
9. Lab Manager メニュー **Lab Managerís Menu** ..... **Page 32**
   1. メーター ID の設定 Set Instrument ID
   2. モジュール ID の設定 **Set** Expansion Unit ID
   3. メモリーデータの削除 Delete Records in Memory
      1. メモリーの消去 Empty Memory
      2. 測定データの削除 Delete Measurement Data
         1. すべて削除 Delete all
         2. 日付で削除 Delete by Date
         3. ユーザー名で削除 Delete by User Name
         4. サンプル ID で削除 Delete by Sample ID
      3. 校正データの削除 Delete Calibration Data
         1. pH
         2. イオン Ion
         3. ISFET
         4. 導電率 Conductivity
      4. メソッドの削除 Delete Stored Methods
         1. pH
         2. イオン Ion
         3. 導電率 Conductivity
   4. ログインパスワードの設定 Set Instrument Login Password
      1. パスワード有効 Password Protection Off
      2. パスワード無効 Password Protection On
   5. PIN コードの変更 Change PIN Code

8.2 システムメニュー

- システムメニューを呼び出すためには、測定画面で **Sys.**キーを押します。

1. 言語の選択 <Select Language>

セブンマルチでは、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語のいずれかで表示する事ができます。

- 表示する言語を選択し、**Select** キーを押します。

2. 時刻と日付の設定 <Set Time and Date>

2.1. 時刻の設定 <Set Time>

時刻は、次のどちらかの形式で表示できます。

24時間表示 <24 Hour Format> 例 ： 18:56

AM/PM表示 <12 Hour Format> 例 ： 06:56 PM

AM/PM表示のときは、AM/PM キーで午前、午後を切り換えます。

2.2. 日付の設定 <Set Date>

日付は、次のどちらかの形式で表示できます。

月 -日 -年 <mm-dd-yy> 例 ： 09-27-03

日 -月 -年 <dd-mm-yy> 例 ： 27-09-03

3. ディスプレイの設定 <Screen Setting>

3.1. コントラスト <Screen Contrast>

ディスプレイのコントラストを、↑↓ キーで 32段階に調節できます。

3.2. スクリーンセイバー <Screen Saver>

このメニューから、スクリーンセイバーが起動するまでの時間を 5分から 99分の間で設定できます。設定した時間、セブンマルチが操作されないと、スクリーンセイバーが起動します。スクリーンセイバーが作動しているときに、どのキーを押してももとの画面に戻ります。

4. ユーザー名の登録 <Register User Name>

特定のユーザー名を登録するときは、入力画面からユーザー名を入力します。

ユーザー名を入力するときは、次の制約があります。

- ユーザー名は英数字で8文字まで入力できます。
- 入力は大文字のみ可能です。スペースを入力することはできません。
  入力したユーザー名を修正するときは、←キーを使って文字を削除します。
- ユーザー名が不要なときは、入力画面で←キーで入力したユーザー名を削除します。

注：ユーザー名は、セブンマルチを (On Off) キーで終了してもメモリーに残ります。次に起動するときに、ユーザー名が正しく入力されていることを確認してください。

5. データメモリー　<Access Memory Functions>

このメニューから、メモリーに保存されている次のデータを呼び出すことができます。

・測定データ　<Measurement data>
・校正データ　<Calibration data>
・メソッドデータ　<Method Data>
・メーターの設定　<Instrument settings>

ここで呼び出したデータは、パソコン、あるいはプリンターに転送することができます。

5.1.　測定データの呼び出し　<Review/Transfer Measurement Data>

保存されている測定データを次の方法で検索して呼び出すことができます。

・すべての測定データ　<Display All>
・特定の日付で検索した測定データ　<Search by Date>
・特定のユーザー名で検索した測定データ　<Search by User>
・特定のサンプル IDで検索した測定データ　<Search by Sample ID>

最後に保存したデータがディスプレイ上に表示されます。
表示されているデータの番号とデータの総数がディスプレイの下のラインに表示されます。

- ↑ ↓キーで、前のデータ、あるいは次のデータを呼び出すことができます。
- **Trans** キーを押すと、接続してあるパソコンあるいはプリンターにデータを転送します。

5.2.　校正データの呼び出し　<Review/Transfer Calibration Data>

保存されている校正データを、次のセンサーの種類ごとに検索して呼び出すことができます。

・pH 電極　<pH>
・イオン選択電極　<Ion>
・ISFET 電極　<ISFET>
　導電率センサー　<Conductivity>

センサーの種類を選択すると、保存されている校正データがディスプレイ上に表示されます。

- ↑ ↓キーで、前のデータ、あるいは次のデータを呼び出すことができます。
- **Trans** キーを押すと、接続してあるパソコンあるいはプリンターにデータを転送します。

注： (Data)キーを押すと、センサーの種類を選択しなくても校正データを表示することができます。このとき、ディスプレイには最後に行われた校正データが表示されます。

5.3.　メソッドデータの呼び出し　<Review/Transfer Method Data>

保存されているメソッドデータを、次のセンサーの種類ごとに検索して呼び出すことができます。

・pH 電極　<pH>
・イオン選択電極　<Ion>
・導電率センサー　<Conductivity>

ISFET電極では、メソッドを作成したり保存することはできません。

センサーの種類が選択されると、保存されているメソッドのリストがディスプレイに表示されます。

表示したいメソッドを選択すると、メソッドのパラメータが表示されます。

- **Trans** キーを押すと、接続してあるパソコンあるいはプリンターにデータを転送します。

5.4. メーターの設定の呼び出し <Review/Transfer Current Instrument Setting>

現在のメーターの設定がディスプレイに表示されます。

- **Trans** キーを押すと、接続してあるパソコンあるいはプリンターにデータを転送します。

6. ボーレートの設定 <Baud Rate Setting>

RS232インターフェイスは、標準では次の通りに設定されています。

・ボーレート　1200 (調整可能)

・データビット　8 (固定)

・ストップビット　1 (固定)

・パリティー　なし (固定)

・ハンドシェイク　なし (固定)

ボーレートは、接続する周辺機器の種類 (たとえばバーコードリーダー) によって、1200, 2400, 4800 , 9600 の中から選択できます。

7. ロンドリーノサンプルチェンジャーの接続 <Activate Rondolino Sample Changer>

セブンマルチに TTLコミュニケーションモジュール (オプション) を取り付け、TTL ケーブルでロンドリーノサンプルチェンジャーと接続します。右あるいは左のチャンネルを Right キー、あるいは Left キーで選択します。現在のロンドリーノの設定が表示されます。

サンプルチェンジャー設定と変更

サンプルチェンジャーの設定をするとき、および設定を変更するときは、次の手順で行います。

- **Edit** キーを押します。
  ロンドリーノの1番目のポジションに入るサンプルの ID を入力する画面が表示されます。
- サンプルの ID をキーパッドあるいはバーコードリーダーから入力します。
- 入力したサンプル ID を確認し、 **Next** キーを押します。次のポジションに入るサンプル ID を入力する画面が表示されます。ロンドリーノでは、9検体までの サンプル ID を入力することができます。
- 入力を終了するときは、 **End** キーを押します。サンプルチェンジャーの設定が表示されます。

ロンドリーノサンプルチェンジャーの起動

ロンドリーノサンプルチェンジャーを使って測定を行うときは、次の手順で行います。

- **Start** キーを押します。
  ロンドリーノサンプルチェンジャーを使った測定がスタートします。

すべての検体の測定が終了すると、測定結果のリストがディスプレイ上に表示されます。

- 測定結果をプリンターあるいはパソコンに転送するには、 **Print** キーを押します。
- 同じ測定を繰り返すときは、**Redo** キーを押します。

注：

・ロンドリーノサンプルチェンジャーと組み合わせて測定するときは、終点の決定方法を選択することはできません。測定は、常に自動終点で行われ、自動的に測定結果が記録されます。手動で (Read)キーを押しても、測定は終了しません。

・メトラートレドの滴定装置用スターラーを接続することもできます。この場合、ロンドリーノスターラードライバーが必要になります。スターラーを使うことによって、再現性の高い自動測定が可能になります。

8. 自己診断テスト　<Start Instrument Self-test>

自己診断テストがスタートします。約10秒後、診断結果が数秒表示されます。異常が報告されるときは、メトラー・トレドのサービスにご連絡ください。

9. Lab Manager メニュー　<Lab Manager’ s Menu>

Lab Manager メニューでは、メーターの ID, モジュールの ID などの入力、データメモリーからのデータの削除、パスワードの設定と変更ができます。

注：このメニューは、PIN コード (Personal Identification Number) で保護されています。工場出荷時は、PINコードは **000000** に設定されています。 承認されていない操作を防ぐために、PINコードを変更することをお勧めします。

9.1.　メーター ID の設定　< Set Instrument ID>

現在設定されているメーター ID が入力画面の上に表示されます。

- 英数字でメーター ID を入力します (最大6文字) 。

ここで設定したメーター ID は、電源をオフにしてもそのまま保存されます。

注：工場出荷時は、メーター ID は設定されていません。

9.2.　モジュール ID の設定　<Set Expansion Unit ID>

このメニューでは、セブンマルチに取り付けられている左右のモジュールの ID を設定することができます。

- 右 <Right>あるいは左 <Left>のモジュールを選択し、 **Select** キーを押します。
  現在設定されているモジュール ID が入力画面の上に表示されます。
- 英数字でモジュール ID を入力します (最大6文字) 。
  右 <Right>あるいは左 <Left>のモジュールを選択する画面が表示されます。
- 他方のモジュール ID を設定するには、同じ操作を繰り返します。設定を終了するときは、**Exit** キーを押します。

9.3.　メモリーデータの削除　<Delete Records in Memory>

このメニューでは、保存されている測定データ、校正データ、メソッドを削除することができます。

1. メモリーの消去　<Empty Memory>
すべての測定データ、校正データ、メソッドをメモリーから消去します。

2. 測定データの削除　<Delete Measurement Data>
データメモリーの中から、次の範囲の測定データを削除します。

・すべての測定データ　<Delete All>
・特定の日付の測定データ　<Delete by Date>
・特定のユーザーの測定データ　<Delete by User Name>
・特定のサンプル IDの測定データ　<Delete by Sample ID>

3.校正データの削除　< Delete Calibration Data>
データメモリーの中から、センサーの種類によって校正データを削除します。

- 校正データを削除するセンサーの種類 (pH, イオン, ISFET, 導電率) を選択し、 **Select** キーを押します。
- センサー ID を↑↓キーで選択し、 **Delete** キーを押します。
- 削除の確認のメッセージ　“This will delete all your selected data” が表示されます。削除するときは **Yes** キー、削除せずに終了するときは **Exit** キーを押します。

4. メソッドの削除　<Delete Stored Methods>
データメモリーの中から、pH、イオン、導電率のメソッドを削除します。

- メソッドを削除するセンサーの種類 (pH, イオン, 導電率) を選択し、 **Select** キーを押します。
- メソッド を↑↓キーで選択し、 **Delete** キーを押します。
- 削除の確認のメッセージ　“This will delete all your selected data” が表示されます。削除するときは **Yes** キー、削除せずに終了するときは **Exit** キーを押します。

注：現在使われているメソッドは、データメモリーから削除できません。

9.4. ログインパスワードの設定　<Set Instrument Login Password>

ログインパスワードを設定することにより、セブンマルチを不適切な操作から保護することができます。ログインパスワードを設定すると、セブンマルチの電源を入れるときにパスワードの入力を要求されます。工場出荷時には、ログインパスワードは設定されていません。

- ログインパスワードを数字で入力します (最大6桁) 。
  照合のための入力画面が表示されます。
- ログインパスワードをもう一度数字で入力します。

注：照合ができないときは、もう一度パスワードを入力し、照合を繰り返します。

ログインパスワードを入力したあと、メーターの起動モードの選択画面 <Set Instrument Switch-on Mode> が表示されます。

- ログインパスワードを有効にするか、無効にするかを選択します。

9.5. PIN コードの変更　<Change PIN Code>

- PIN コードを数字で入力します (最大6桁)。
  照合のための入力画面が表示されます。
- PIN コードをもう一度数字で入力します。

注：照合ができないときは、もう一度 PIN コードを入力し、照合を繰り返します。

9. pH モジュールのメニュー

pHモジュールでは、pH、電位差、相対電位差の測定ができます。メニュー画面とその内容は次の通りです。

9.1 pH メニューの構成

1.校正の設定 ..... Page 35
- 1. pH標準液の設定
  - 1. pH標準液グループの選択
  - 2. 任意の pH標準液の設定
- 2. 校正モードの選択
  - 1. セグメントメソッド
  - 2. リニアメソッド
- 3. 校正時間通知の選択
  - 1. オフ
  - 2. 通知時間の設定

2.分解能の設定 ..... Page 36
- 1. X.XX
- 2. X.XXX

3.終点の決定方法の選択 ..... Page 36
- 1. 自動
- 2. 手動
- 3. 時間

4.MTC 温度の設定 ..... Page 37

5.アラームの設定 ..... Page 37
- 1. pH 最大値
- 2. pH 最小値
- 3. 温度最大値
- 4. 温度最小値
- 5. 校正オフセットの最大値
- 6. 校正オフセットの最小値
- 7. 校正スロープの最大値
- 8. 校正スロープの最小値

6.インターバル時間の設定 ..... Page 37
- 1. オフ
- 2. オン
  - 1. メモリーに記録
  - 2. インターフェイスへの出力
  - 3. メモリーに記録、およびインターフェイスへの出力

7.GLP モードでの操作 ..... Page 38
- 1. オフ
- 2. オン

8.データ通信モードの選択 ..... Page 38
- 1. 自動データ転送
  - 1. メモリーに記録
  - 2. インターフェイスへ出力
  - 3. メモリーに記録、およびインターフェイスへの出力
- 2. メモリーへ手動データ転送

9.pH メソッドの記録 ..... Page 38
- 1. 現在の設定とメソッドの保存
- 2. 保存されたメソッドの読み込み

9.2 pHメニューの説明

- pHメニューを呼び出すためには、最初に pH測定の画面を選択します。
- 測定モードが mV あるいは Rel.mV のときは、**Mode** キーを押し、続いて **pH.**キーを押して pH測定を選択します。
- **Menu.**キーを押して、pH メニューを選択します。

1. 校正の設定 <Calibration Setting>

1.1. pH標準液の設定 <Set Calibration Buffer>

1. pH標準液グループの選択 <Select a Standard Buffer Group>

- あらかじめメーター本体に設定されている pH標準液グループを選択します。

次の pH標準液グループがあらかじめ設定されています。

No.	pH 1	pH 2	pH 3	pH4	pH 5	温度 .	
1.	1.68	4.00	7.00	10.01	-	25℃	
2.	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	25 ℃	
3.	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00	20℃	
4.	1.679	4.008	6.865	9.180		25℃	JIS
5.	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75	25℃	

2. 任意の pH標準液グループの設定 <Set a Customized Buffer Group>

このメニューでは、セブンマルチの校正を行うときに使用する pH標準液を任意に設定できます。
ディスプレイに、現在設定されている pH標準液の表が表示されます。

- この設定で変更がなければ、 **Save** キーを押します。
- pH標準液の値を変更するとき、あるいは新しい pH標準液グループを設定するときは、**Edit** キーを押します。

温度の入力画面が表示されます。pHの校正を行う温度を、-5～ 130℃の範囲で入力します。

- **Next** キーを押すと、最初の pH標準液を入力する画面が表示されます。
- 数字キーで、pH標準液の値を入力します。
- **Next** キーを押すと、入力した pH標準液の値を確定し、次の pH標準液の値を入力する画面が表示されます。
- この手順を繰り返して、必要な pH標準液の値を設定します。ここで、設定した pH標準液の値は、少なくとも 1 以上離れていることが必要です。
- 最後の pH標準液の値を入力したら、**End** キーを押して設定を確定します。

設定した pH標準液の値が表で表示されます。

- この設定でよければ、**Save** キーを押します。
- この設定を修正するときは、**Edit** キーを押します。温度を入力する画面が表示されます。
- 修正が必要な設定値が表示されるまで、 **Next** キーを繰り返し押します。修正が必要な設定値が表示されたら修正した値を入力します。

重要:設定値を変更したとき、 **Next** キーを最後の設定値が表示されるまで繰り返し押してください。最後の設定値が表示されたら、 **End** キーを押して設定を確定します。最後の設定値が表示される前に **End** キーを押すと、**End** キーを押した後の設定値はすべて削除されます。

1.2. 校正モードの選択

1. セグメントメソッド <Segment Method>
セグメントメソッドは、正確な pH測定を行うためにもっとも適した校正方法です。校正曲線は、それぞれの校正点間を直線で結んで描かれます。 この方法により、校正曲線が直線にならないような広いレンジでの測定でも正確な測定が可能になります。校正した値は、その校正点間で有効になります。セグメントメソッドは、より正確な測定を要求されるときに選択します。

2. リニアメソッド <Linear Method>
リニアメソッドは、この方法は、回帰曲線によって全範囲にわたって直線で近似されます。リニアメソッドは、測定するサンプルの pHの変動が大きく、その変動を測定するような用途のときに選択します。

1.3. 校正時間通知の設定 <Set Calibration Reminder>

1. Off - 校正時間を通知しません。

2. 校正時間を設定 <Remind by Interval Time>
校正時間通知を有効にすると、設定した時間が経過したときに校正を要求する通知がディスプレイの下側に表示されます。
校正時間通知を選択すると、校正の要求を通知する時間を、1～ 1, 000時間の間で設定することがげできます。

2. 分解能の選択 <Select Display Resolution>

このメニューでは、セブンマルチの分解能を選択します。

2.1. X.XX 小数点2桁表示

2.2. X.XXX 小数点3桁表示

3. 終点の決定方法の選択 <Select Endpoint Formats>

3.1. 自動終点 <Auto>

自動終点では、pH電極からの出力に応じて、最適な演算方法で自動的に終点を決定します。この方法で、だれでも簡単に、正確な pH測定が可能になります。

- Readキーを押して、測定を開始します。
  測定値が安定すると、測定を終了します。

分解能を 0.01 pH に設定した場合
pH電極からの信号が、6秒間で 0.1mV 以上変動しないときに測定終了

分解能を 0.01 pH に設定したとき
pH電極からの信号が、6秒間で 0.03mV 以上変動しないときに測定終了

3.2. 手動 <Manual>

- Readキーを押して、測定を開始します。
- Readキーを再度押して、測定を終了します。

3.3. 時間 <Timed>

(Read) キーを押して、測定を開始します。 時間終点では、測定時間が設定時間に達すると、測定を自動的に終了します。

測定時間は、3～ 3,600秒の範囲で設定できます。

4. MTC温度の設定 <Set MTC Temperature (manual temperature compensation)>

温度センサーなしで pHを測定する場合、この入力画面からサンプル溶液の温度を入力します。(-5℃～ 130℃) 。セブンマルチは、この温度で補正した電極のスロープ値を計算し、ディスプレイに温度補正した pH値を表示します。

5. アラームの設定 <Set Alarm Limits>

このメニューでは、測定値と校正データの上限・下限を設定することができます。設定した上限値を超えたり、下限値を下回ると、ディスプレー上に警告が表示されます。

設定項目	最小値	最大値	単位
pH	-2.000	20.000	pH
温度	-5.0	130.0	℃
校正オフセット	-60.0	60.0	mV
校正スロープ	85.0	110.0	%

設定値を入力した後、設定を有効にするか無効にするかを選択します。

6. インターバル時間の設定 <Timed Interval Readings>

ここでは、連続測定の有効・無効の切り換え、および連続測定のときのインターバルを設定します。

6.1. オフ <Off> - 連続測定を無効にします。

6.2. オン <On>

連続測定のときの測定間隔を入力する画面が表示されます。
測定間隔を入力すると、測定したデータのモードの選択画面が表示されます。

1. データメモリーへ保存 <Log to Memory>

測定データは、セブンマルチのデータメモリーに保存されます。

2. 外部へ出力 <Log to Interface>

測定データは、インターフェイスで接続されているパソコンあるいはプリンターに出力されます。

3. データメモリーへの保存と外部出力 <Log to Memory and Interface>

測定データは、セブンマルチのデータメモリーに保存され、またインターフェイスで接続されているパソコンあるいはプリンターに出力されます。

7. GLPモードでの操作 <GLP Operating Mode>

GLP モードでの操作を選択すると、セブンマルチは GLP (**G**ood **L**aboratory **P**ractice) のルールにしたがって測定することを要求します。たとえば、測定前にサンプル ID、センサー ID、校正リマインダーの時間の入力などをする必要があります。
GLP モードを有効にすると、ディスプレイ上に [GLP] と表示されます。
ディスプレイに表示される指示にしたがって、必要な情報を入力します。

8. データ通信モードの選択 <Select Data Transfer Mode>

8.1. 自動データ転送 <Automatic Data Transfer>

1. メモリーに記録 <Log to Memory>

測定データはセブンマルチのデータメモリーに保存されます。

2. インターフェイスへ出力 <Log to Interface>

測定データは、インターフェイスを通じて接続されているパソコンあるいはプリンターに出力されます。

3. メモリーに記録、およびインターフェイスへの出力

測定データは、セブンマルチのデータメモリーに保存されるとともに、インターフェイスを通じて接続されているパソコンあるいはプリンターに出力されます。

8.2. メモリーへ手動データ転送 <Manual Data Transfer to Memory>

自動データ転送が無効になります。測定後にそのデータを保存するときは、(Data)キーを押します。(3.3.1 章参照) 。

9. pH メソッドの記録 <pH Methods in Memory>

pH モジュール1個あたりメソッドを 10個まで保存できます。

9.1. 現在の設定をメソッドとして保存 <Save Current Settings as a Method>

現在の設定がディスプレイに表示されます。

- **Save** キーを押します。

メソッドの名称を入力する画面が表示されます。

- 名称を入力したあと、**Save** キーを押します。現在の設定が、メソッドとして保存されます。

9.2. 保存されたメソッドの読み込み <Load a Stored pH Method from Memory>

これまでに保存されているメソッドのリストがディスプレイに表示されます。

- 矢印キーで、メソッドを選択します。
- **Select** キーを押すと、選択したメソッドの項目が表示されます。
- **Load** キーを押すと、選択した項目が読み込まれ、次の測定へ進みます。

9.3 mV メニュー

- mV メニューを表示するためには、最初に pH測定画面を表示させます。
- **Mode**キーを押し、続いてメニューの中から **mV** キーを選択します。
- **Menu** キーを押すと、mV メニューが表示されます。

1. 分解能の選択 <Select Display Resolution>

ここでは、mV測定画面に表示する分解能を選択します。

1.1. X 小数点なし

1.2. X.X 小数点以下1桁

2. アラームの設定 <Set mV Alarm Limits>

このメニューでは、測定データの上限と下限を設定することができます。設定した上限を超えたり、下限を下回ると、ディスプレイ上に警告が表示されます。

設定項目	最小値	最大値	単位
mV	-1999.9	1999.9	mV

設定値を入力したあと、設定を有効にするか無効にするかを選択します。

そのほかの設定項目、たとえば終点の選択などは pH測定モードから設定します。

9.4 相対 mV メニュー

- 相対 mV メニューを表示するためには、最初に pH測定画面を表示させます。
- **Mode** キーを押し、続いてメニューの中から **Rel.mV** を選択します。
- **Menu** キーを押すと、相対 mV メニューが表示されます。

1. オフセットの設定 <Set Offset>

1.1. オフセットの入力 <Enter Offset>

オフセットを入力する画面が表示されます。

- オフセットの値を mV で入力し、**Save** キーを押して保存します。

1.2. 比較サンプルの測定

pH電極で比較サンプルの電位差を測定し、その値を入力することができます。

- pH電極を比較サンプル溶液に浸け、**Meas.** キーを押して測定を開始します。
- 測定値が安定し、変動しなくなったら、 **Save** キーを押してこの値を保存します。

注:相対 mV モードでは、終点の決定方法は選択できません。測定値は常に自動的に決定されます。このモードでの測定は、 Read キーを手動で押しても終了しません。

そのほかの設定項目、たとえば終点の選択などは pH測定モードから設定します。

10. 導電率モジュールのメニュー

導電率モジュールでは、導電率に加え、TDS、塩分濃度および比抵抗の測定ができます。メニュー画面とその内容は、次の通りです。

10.1 導電率モジュールの構成

1.導電率の測定項目の設定 ..... Page 41
- 1.参照温度の選択
- 2.温度補償方法の選択 / USP
  - 1. リニア補正
  - 2. 非リニア補正：天然水
  - 3. USP モード
- 3.測定単位の選択
  - 1. レンジ自動切り換え μ S/cm, mS/cm
  - 2. X.XXE-X S/m

2.校正の設定 ..... Page 42
- 1.導電率標準液の設定
  - 1. 84 μ S/cm
  - 2. 1413 μ S/cm
  - 3. 12.88 mS/cm
  - 4. 飽和食塩水
  - 5. セル定数の入力
  - 6. 任意の標準液の入力 (25℃)
- 2.校正時間通知の設定
  - 1. Off
  - 2. 通知時間の設定

3.終点の決定方法の選択 ..... Page 43
- 1.自動
- 2.手動
- 3.時間

4. MTC 温度の設定 ..... Page 43

5.アラームの設定 ..... Page 43
- 1.導電率最大値
- 2.導電率最小値
- 3.温度最大値
- 4.温度最小値

6.インターバル時間の設定 ..... Page 43
- 1. オフ
- 2. オン
  - 1. メモリーに保存
  - 2. インターフェイスへの出力
  - 3. メモリーに保存、およびインターフェイスへの出力

7.GLP モードでの操作 ..... Page 43
- 1. オフ
- 2. オン

8.データ通信モードの選択 ..... Page 43
- 1. 自動データ転送
  - 1. メモリーに保存
  - 2. インターフェイスへの出力
  - 3. メモリーに保存、およびインターフェイスへの出力
- 2. メモリーへ手動データ転送

9.アナログ出力の設定 ..... Page 43
- 1. 20 μ S/cm (中間点)
- 2. 200 μ S/cm (中間点)
- 3. 2 mS/cm (中間点)
- 4. 20 mS/cm (中間点)
- 5. 200 mS/cm (中間点)
- 6. フルレンジ

10. 導電率メソッドの保存 ..... Page 44
- 1. 現在の設定をメソッドとして保存
- 2. 保存されたメソッドの呼び出し

10.2　導電率メニューの説明

- 導電率メニューを呼び出すためには、最初に導電率測定の画面を選択します。
- **Mode** キーを押し、続いて **Cond.**キーを押して導電率測定を選択します。
- **Menu** キーを押して、導電率メニューを選択します。

1. 導電率測定項目の設定　<Set Conductivity Measurement Parameters>

1.1.　参照温度の選択　<Select Reference Temperature>

参照温度は、20℃ あるいは 25℃ のいずれかを選択できます。 測定したサンプルの導電率は、選択した参照温度に変換されて表示されます。

1.2.　温度補償方法の選択 / USP　<Select Temp. Correction Method/USP>

1. リニア補正　<Linear Correction>

一般的に、溶液の導電率は温度が高くなると導電率も高くなります。ほとんどの溶液は、導電率と温度との関係は直線関係で与えられています。このようなときは、リニア補正を選択します。
温度係数 (0 ～ 10 %/℃) を入力する画面が表示されます。

導電率は、次の式にしたがって補正され、ディスプレイに表示されます。

$G_{TRef} = G_T / (1 + (\alpha\ (T - T_{Ref}))\ /100\ \%)$

ここで、

G_T　= 温度 T ℃ における導電率 (mS/cm)

G_{TRef} = ディスプレイに表示される導電率 (mS/cm)。 参照温度 T_{Ref} での値になるように計算。

α　= 温度係数。(%/℃)； α = 0 とすると、温度補正が無効。

T　= 測定した温度 (℃)

T_{Ref}　= 参照温度 (20 ℃ あるいは 25 ℃)

2. 非リニア補正：天然水

天然水は、導電率と温度との相関関係が直線から大きく外れます。このため、天然水のときは非リニア補正を選択します。

測定した導電率に、測定温度におけるファクター f_{25} (別表を参照) をかけ、25℃のときの導電率に補正されます。

$G_{T25} = G_T \cdot f_{25}$

他の温度のときの値に換算するときは、たとえば 20℃に換算するときは、25℃に補正した値を 1.116 (20.0 ℃ の f_{25} を参照) 。

$G_{T20} = (G_T \cdot f_{25}) / 1.116$

注：天然水の導電率測定は、0 ～ 36℃範囲でのみ可能です。この範囲から外れると、Temp. out of nLF correction range という警報が表示されます。

3. USP モード

USP モードでは、セブンマルチは、測定する水の導電率が USP (**U**nited **S**tates **P**harmacopoeia、アメリカ薬局方) で規定された純水、あるいは注射用水の許容範囲から外れていないかどうかをテストします (別表を参照) 。 このテストは、USP テストの第一ステップになります。

もし測定値が低ければ、この水は USP の要求を満足します。高い場合は"Conductivity exceeds USP limit " という警告がディスプレイに表示されます。この場合、USP テストの第二ステップに進みます。

USP よりもさらに厳しい精製水の要求を満たすために、USPファクターを使用することができます。
例：15℃において、USP 第一ステップの要求を満たすためには、導電率は 1μ S/cm 以下であることが必要です。もし USP ファクターが 100% のとき、導電率が 1μ S/cm を上回ると、警告が表示されます。USPファクターが 80% のときは、導電率が 0.8μ S/cm を超えたときに警告が表示されます。

- USP ファクターを入力します。(10 % ～ 100 %).

1.3. 測定単位の選択 <Select Measurement Units>

1. レンジ自動切り換え <Auto Range µ S/cm、mS/cm>

ディスプレイの表示範囲は、自動的に最適なレンジを設定します。導電率の単位は、導電率の値によって自動的に切り替わります。

2. X.XX E-X S/m

測定値は、工学的表記方法 (**X.XX x 10^x S/m**) で表示されます。

2. 校正の設定 <Calibration Setting>

2.1. 導電率標準液の設定 <Set Calibration Standard>

1. 84 µ S/cm

2. 1413 µ S/cm

3. 12.88 mS/cm

4. 飽和食塩水 <Saturated NaCl>

5. セル定数の入力 <Enter Cell Constant>

導電率センサーのセル定数がわかっているとき

- (Cal) キーを押します。セル定数を入力する画面が表示されます。

6. 任意の標準液の入力 <Enter Your Special Standard(25℃)>

このメニューから、校正に使う導電率標準液の導電率を任意に設定できます。 入力画面から、25℃のときの導電率を mS/cm で入力します。

入力できる最小値は、0.00005 mS/cm です。この値は、25℃のときの 天然水の導電率に相当します。

任意の標準液では、温度補正は無効になります。したがって、校正中に温度が 25.0℃から 0.5℃ 以上外れると、“Measured temp. differs from setting” という警告が表示されます。

2.2. 校正時間通知の設定 <Set Calibration Reminder>

校正時間通知の設定は、pHメニュー 1.3 章と同じ方法で行います。

3. 終点決定方法の選択 <Select Endpoint Formats>

終点の決定方法は、pHメニュー 第3章 と同じ方法で設定します。

導電率測定時の安定性の判定

導電率センサーが測定した値が、その平均値から6秒間で 0.4% 以上変動しないときに安定と判断します。

4. MTC 温度の設定 <Set MTC Temperature (manual temperature compensation)>

温度センサーを使用しないで導電率を測定する場合、この入力画面からサンプル溶液の温度を入力します (-5℃ ～ 130℃) 。セブンマルチは、この温度を温度補正に使用し、選択した参照温度における導電率を計算して表示します。

5. アラームの設定 <Set Alarm Limits>

このメニューでは、測定値の上限･下限を設定することができます。設定した上限を超えたり、下限値を下回ると、ディスプレイ上に警告が表示されます。.

測定項目	最小値	最大値	単位
導電率	0.000	1100.000	mS/cm
温度	-5.0	130.0	℃

設定値を入力した後、アラームの設定を有効にするか無効にするかを選択します。

6. インターバル時間の設定 <Timed Interval Readings>

インターバル時間の設定は、pHメニュー 6章 と同じ方法で設定します。

7. GLP モードでの操作 <GLP Operating Mode>

GLP モードの設定は、pHメニュー 7章 と同じ方法で設定します。

8. データ通信モードの選択 <Select Data Transfer Mode>

データ通信モードの選択は、pHメニュー 8章 と同じ方法で行います。

9. アナログ出力の設定 <Analog Output Setting>

導電率モジュールは、独立したアナログ出力端子を持っています。ここで、導電率は電圧に変換されます。セブンマルチの共通のアナログ出力と異なり、導電率モジュールのアナログ出力は温度補正された値が出力されます。

このメニューで、導電率モジュールから滴定装置へのアナログ出力の感度を設定することができます。
出力電圧は、測定レンジによって変わります。
次の値は、アナログ出力の中間値となります。

No.	中間値	測定範囲 18 -180 mV	測定範囲 180-1800 mV
9.1.	20 µ S/cm	2 -20 µ S/cm	20 -200 µ S/cm
9.2.	200 µ S/cm	20 -200 µ S/cm	0.2 -2 mS/cm
9.3.	2 mS/cm	0.2-2 mS/cm	2 -20 mS/cm
9.4.	20 mS/cm	2 -20 mS/cm	20 -200 mS/cm
9.5.	200 mS/cm	20 -200 mS/cm	200 -2000 mS/cm

9.6. フルレンジ <Whole Range>

下記の測定範囲でのアナログ出力は、下記のとおりです。

測定範囲	出力電圧範囲
1 µ S/cm -10 µ S/cm	0 -300 mV
10 µ S/cm -100 µ S/cm	300 -600 mV
100 µ S/cm -1 mS/cm	600 -900 mV
1 mS/cm -10 mS/cm	900 -1200 mV
10 mS/cm -100 mS/cm	1200 -1500 mV
100 mS/cm -1S/cm	1500 -1800 mV

10. 導電率メソッドの保存 <Conductivity Methods in Memory>

導電率モジュール1個あたりメソッドを10個まで保存できます。

導電率メソッドの保存方法は、pHメニュー第9章と同じ方法で行います。

10.3 TDS メニューの説明

TDS は、0.45 µm の孔径をもつフィルターを通過した、溶解固形分の濃度を表します。これらは、一般的には、炭酸塩、重炭酸塩、塩化物、硫化物、リン酸塩、硝酸塩、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、有機物イオン、その他のイオンが該当します。

TDS は飲料水の性質を示す目安としてよく使われます。

TDS は、導電率と比例関係の挙動を示します。

TDS(mg/l) は、導電率 (mS/cm) と TDS ファクターの積として計算されます。

- TDS メニューを呼び出すためには、最初に導電率測定の画面を選択します。
- **Mode** キーを押し、続いて **TDS** キーを押して TDS モードを選択します。
- **Menu** キーを押して、TDS メニューを呼び出します。

1. TDS ファクターの入力 <Enter TDS Factor>

TDS ファクターの入力画面が表示されます。
- TDS ファクターを 0.4 ～ 1.0 の間で入力し、**Save** キーを押して保存します。

終点の決定方法などの設定は、導電率モードから設定します。

10.4 塩分濃度メニューの説明

- 塩分濃度メニューを呼び出すためには、はじめに導電率測定の画面を選択します。
- **Mode** キーを押し、続いて **SAL** キーを押して塩分濃度測定を選択します。
- **Menu** キーを押して、塩分濃度メニューを選択します。

実用的には、塩分濃度は海水の塩分濃度の測定に良く使われます。セブンマルチは、導電率から塩分濃度を計算する方法を2通りサポートしています。

1. 塩分濃度計算方法の選択 <Select Calculation Method for Salinity>

1.1. 実用塩分濃度法 <Practical Salinity Scale (UNESCO 1978)>

溶液の塩分濃度 S_{psu} (**psu**, **p**ractical **s**alinity **u**nit) は、温度 15℃、大気圧の条件下で次の式で計算されます。

$S_{psu} = 0.008 - 0.1692\ K^{1/2} + 25.3851\ K + 14.0941\ K^{3/2} - 7.0261\ K^2 + 2.7081\ K^{5/2}$

ここで、

$K = C_{sample} / C_{KCl}$

C_{sample} = 測定するサンプルの導電率

C_{KCl} = 42.914 mS/cm、 KCl 溶液 (32.4356 g KCl / 1000 g 溶液) の導電率

導電率が 15℃ 以外で測定されたとき、10℃から 31℃の範囲で、次の式が適用されます。

$R_T = C_{sample}\ (T) / C\ (T)$

$K = R_T + 10^{-5} R_T (R_T - 1)\ (T - 15)\ [96.7 - 72.0\ R_T + 37.3\ R_T^2 - (0.63 + 0.21\ R_T^2)\ (1 - 15)$

1.2. 海水法 <Natural Sea Water Scale (UNESCO 1966b)>

溶液の塩分濃度 S_{ppt} は、温度 15℃、大気圧の条件下で次の式で計算されます。

$S_{ppt} = -0.08996 + 28.2929729\ R + 12.80832\ R^2 - 10.67869\ R^3 + 5.98624\ R^4 - 1.32311\ R^5$

ここで、

$R = C_{sample} / C$ with T = 15 ℃

C_{sample} = 測定するサンプルの導電率

C = 42.914 mS/cm、コペンハーゲン海水標準液の導電率

導電率が 15℃ 以外で測定されたとき、10℃から 31℃の範囲で、次の式が適用されます。

$R_T = C_{sample}\ (T) / C\ (T)$

$R = R_T + 10^{-5} R_T (R_T - 1)\ (T - 15)\ [96.7 - 2.0\ R_T + 37.3\ R_T^2 - (0.63 + 0.21\ R_T^2)\ (1 - 15)]$

終点の決定方法などの設定は、導電率モードから設定します。

11. イオンモジュールのメニュー

イオンモジュールでは、イオン濃度に加え、pH、mV、相対 mV の測定が可能です。pH、mV、相対 mV メニューについては、第9章2、3、4項を参照してください。

11.1 イオンメニューの構成

1.イオン濃度測定項目の設定 ..... Page 47
- 1. 電極のタイプの選択
- 2. 校正の設定
  - 1. 校正用標準液の設定
    - 1. mmol / l
    - 2. mol / l
    - 3. ppm
    - 4. mg / l
    - 5. %
  - 2. 校正時間通知の設定
- 3. 標準添加法の設定
  - 1. 既知量添加法
  - 2. 既知量低減法
  - 3. 試料添加法
  - 4. 試料低減法

2.標準添加法の操作方法 ..... Page 50
- 1. 既知量添加法
- 2. 既知量低減法
- 3. 試料添加法
- 4. 試料低減法

3.終点の決定方法の選択 ..... Page 50
- 1.自動
- 2.手動
- 3.時間

4. MTC 温度の設定 ..... Page 50

5.アラームの設定 ..... Page 50
- 1.温度最大値
- 2.温度最小値
- 3.校正スロープの最大値
- 4.校正スロープの最小値

6.インターバル時間の設定 ..... Page 51
- 1.オフ
- 2.オン
  - 1.メモリーに記録
  - 2.インターフェイスへ出力
  - 3.メモリーに記録、およびインターフェイスへ出力

7.GLP モードでの操作 ..... Page 51
- 1.オフ
- 2.オン

8.データ通信モードの選択 ..... Page 51
- 1.自動データ転送
  - 1.メモリーに記録
  - 2.インターフェイスへ出力
  - 3.モリーに記録、およびインターフェイスへ出力
- 2.メモリーへ手動データ転送

9.イオンメソッドの記録 ..... Page 51
- 1.現在の設定をメソッドとして保存
- 2.保存されたメソッドの読み込み

注:イオンモードでは、校正は常にセグメントメソッドで行われます。pHメニューの項目 1.2.1. を参照。

11.2 イオンメニューの説明

- イオンメニューを呼び出すためには、最初にイオン濃度測定の画面を選択します。
- **Mode** キーを押し、続いて **Ion** キーを押して導電率測定を選択します。
- **Menu** キーを押して、導電率メニューを選択します。

1. イオン濃度測定項目の設定 <Set Ion Measurement Parameters>

1.1. 電極タイプの選択

選択可能な電極がディスプレイに表示されます。

blank	CN^-	Na^+	SCN
Ag^+	CO_2	NH_3	WH^{2+}
BF_4^-	CO_3^{2-}	NH_4^+	Ion^+
Br^-	Cu^{2+}	NO_2	Ion^{2+}
Ca^{2+}	F^-	NO_3^-	Ion^-
Cd^{2+}	H^+	NO_x	Ion^{2-}
Cl^-	I^-	Pb^{2+}	
ClO_4^-	K^+	S^{2-}	

- 電極タイプを選択するときは、上下の矢印キーでカーソルを移動し、電極を選択します。
新しく電極を選択すると、その前の校正データは新しく選択した電極の理論値で置き換わります。

1.2. 校正の設定

1. 校正用標準液の設定 <Set Calibration Standard>

- 校正用標準液の濃度を入力する画面で、単位を指定します。
  ディスプレイはあらかじめ設定されている校正用標準液の表が表示されます。
- あらかじめ設定されている標準液を使用するときは、**Save** キーを押します。
- 使用する標準液の値を変えたり、新しく設定するときは、**Edit** キーを押します。

ディスプレイに温度を入力する画面が表示されます。

- **Next** キーを押すと、1番目の標準液の濃度を入力する画面が表示されます。
- 数字キーで濃度を入力します。
- **Next** キーを押して、入力した値を確定します。続けて、2番目の標準液濃度を入力する画面が表示されます。
- 残りの標準液濃度は、このステップを繰り返して入力します。
- 最後の標準液濃度を入力したら、**End** キーを押して入力した値を確定します。
  設定した校正用標準液の表がディスプレイに表示されます。
- この入力した設定値で変更する必要がなければ、**Save** キーを押して保存します。
- もしパラメータを変更する必要があるときは、**Edit** キーを押すと最初の入力画面が現れます。
- **Next** キーを繰り返し押して、変更したい入力画面を表示させます。

重要: 値を変更したときは、 **Next** を最後の設定値が現れるまで繰り返し押します。その後で、**End** キーを押して確定します。 その前に **End** キーを押して確定してしまうと、それ以降の標準液の設定は消去されます。

2. 校正時間通知の設定

校正時間通知の設定は、pHメニュー 1.3 と同じ方法で設定します。

1.3 標準添加法の設定 <Set Incremental Measurement Parameters>

標準添加法は、特定の対象イオンを測定するときに有効な方法です。校正は、最初の測定の前に行う必要があります。一度校正を行うと、その電極のスロープは数ヶ月その値を保ちます。

1. 既知量添加法

既知量添加法では、まず容量既知のサンプルの起電力を測定します。次に濃度既知の標準液を一定量サンプルに加えます。この溶液の起電力を測定します。この2つの起電力から、次式によってサンプルの濃度を計算します。

$C_S = (C_{STD} \cdot V_{STD}) / (((V_S + V_{STD}) \cdot 10^{\Delta E/S}) - V_S)$

ここで、

C_S = 選択した単位 U で表示したサンプルの濃度

C_{STD} = 標準液の濃度 (U)

V_{STD} = 加えた標準液の容量 (ml)

V_S = サンプルの容量 (ml)

ΔE = 標準液を加える前と後の起電力の変化 (mV)

S = セブンマルチに保存されている電極のスロープ (mV/pX)

現在の値が、表で表示されます。

V (sample)	サンプルの容量 ml
V (stand)	校正用標準液の容量 ml
C (stand)	校正用標準液のイオン濃度 (unit selected as usual)

- 設定値がこのままでよければ、 **Save** キーを押して設定を確定します。
- 変更が必要なときは、**Edit** キーを押します。
  サンプルの容量を入力する画面が表示されます。
  Next キーを押すと、校正用標準液の容量を入力する画面が表示されます。
  Next キーを押すと、入力した値を確定し、校正用標準液の濃度を入力する画面が表示されます。
- 濃度を入力した後に、 **Next** キーを押すと入力が確定します。新しい設定値が入力された表が表示されます。
- 設定値がこのままでよければ、**Save** キーを押します。
- 変更が必要なときは、**Edit** キーを押します。 最初の入力画面に戻ります。
- **Next** キーを繰り返し押し、設定値を変更する画面を表示させます。

重要： 設定値が入力された表が 表示されるまで、**Next** キーを繰り返し押します。**Save** キーを押すと入力した設定が確定します。

2. 既知量低減法

既知量低減法では、一定量のサンプルの起電力を測定します。測定するイオンと沈殿をおこす成分を、標準液として少量を容量を測定し添加します。測定するイオンの一部が沈殿するため、サンプル中のイオン濃度が低くなります。このサンプルの起電力をもう一度測定し、次式でイオン濃度を計算します。

$C_S = (C_{STD} \cdot V_{STD}) / (V_S - ((V_S + V_{STD}) \cdot 10^{\Delta E/S}))$

凡例は 1. 既知量添加法と同様です。

3. 試料添加法

試料添加法では、目的とするイオン濃度と容量のわかっている標準液の起電力を測定します。容量のわかっているサンプルを加え、もう一度起電力を測定します。サンプルのイオン濃度は、次式で計算されます。

$C_{S1} = C_{STD1} \cdot ((((V_{S1} + V_{STD1}) / V_{S1}) \cdot 10^{\Delta E1/S}) - (V_{STD1} / V_{S1}))$

ここで、

C_{S1} = 試料添加法で測定されたサンプル中のイオン濃度

C_{STD1} = サンプルを加える前の標準液のイオン濃度

V_{STD1} = サンプルを加える前の標準液の容量

V_{S1} = 標準液に加えたサンプルの容量

Δ_{E1} = サンプルを加える前と後の起電力の差

1回の測定に、サンプルを4回まで添加することができます。この4回のサンプル添加から得られる結果は、理論的iには同じになります。2回目のサンプル添加のあとに目的のイオン濃度を計算するとき、上記と同じ式になりますが、濃度と容量の記号は下記となります。

$C_{STD2} = (C_{STD1} \cdot V_{STD1} + C_{S1} \cdot V_{S1}) / (V_{STD1} + V_{S1})$

$V_{STD2} = V_{STD1} + V_{S1}$

$\Delta E2$ = 2回目のサンプルを加える前と後の起電力の差

3回目、4回目のサンプル添加も、同じ方法で計算できます。

現在の設定値が表で表示されます。

C (stand) 校正用標準液中の目的イオンの濃度

V (stand) 校正用標準液の容量 ml

Vs1 1回目に添加したサンプル量 ml

Vs2 2回目に添加したサンプル量 ml

Vs3 3回目に添加したサンプル量 ml

Vs4 4回目に添加したサンプル量 ml

2.1項に記したとおり、設定値の入力画面が表示されます。

4. 試料低減法

試料低減法では、サンプル中の目的イオンと錯化合物や沈殿を作るイオンを標準液として使用します。電極は、目的イオンに反応せず、標準液中のイオンと反応するものを使用します。濃度と容量のわかっている標準液の起電力を測定します。これに一定量のサンプルを加えて起電力を測定し、前後の起電力の差から目的とするサンプル中のイオン濃度を計算します。計算方法は次式のとおりです。

$C_{S1} = C_{STD1} \cdot (V_{STD1}/V_{S1} - ((V_{S1} + V_{STD1})/V_{S1}) \cdot 10^{\Delta E1/S}))$

凡例は、項目 3. 試料添加法と同様です。

2. 標準添加法の操作

このメニューでは、4つの標準添加法の中から1つを選択し、測定を実行します。ディスプレイに操作手順が表示されます。

- 測定方法を選択すると、電極を最初の溶液に浸けるように指示されます。 **Meas.** キーを押して、測定を開始します。最初の測定が終了するまで、ディスプレイには測定画面が表示されます。
- 最初の溶液の測定が終了すると、2番目の溶液に電極を浸けるように指示されます。 **Meas.** キーを押して、測定を開始します。この工程を、メソッドで指定している溶液のすべてについて繰り返します。
- 測定結果はディスプレイに表示されます。この結果をプリンターに出力したり、パソコンに転送することも可能です。
- 測定を再度行うときは、**Next** キーを押します。

注：標準添加法で測定する場合、終点の決定は選択できません。終点は常に自動的に判断されます。測定中、 (Read) キーを押して手動で測定を終了することはできません。

3. 終点決定方法の選択

終点の決定方法の選択は、項目 3. pH と同様に行うことができます。

イオン濃度測定での終点の判断基準
電極からの信号が、6秒間で 0.03 mV 以上変動しないこと。

4. MTC (manual temperature compensation) 温度の設定

MTC 温度の設定は、項目 4. pHメニューと同じ方法で設定できます。

5. アラームの設定

このメニューから、測定値、および校正データの上限・下限を設定することができます。上限を超えたり、下限を下回ったりすると、ディスプレイにアラームが表示されます。

測定項目	最小	最大	単位
温度	-5.0	130.0	°C
校正スロープ	-100.0	100.0	%

アラームを設定したあと、アラームの有効・無効を設定します。

6. インターバル時間の設定

インターバル時間の設定は、pHメニュー項目 6. と同様に行います。

7. GLP モードでの操作

GLP モードの設定は、pHメニュー項目 7. と同様に行います。

8. データ通信モードの選択

データ通信モードの選択は、pHメニュー項目 8. と同様に行います。

9. イオンメソッドの保存

イオンメソッドは、最大 10 個までイオンモジュールに保存することができます。
保存されたイオンメソッドの読み込みは、pHメニュー項目 9. と同様に行います。

12. ISFET モジュールの説明

12.1 ISFET メニューの構成

1.校正の設定 .....Page 52
- 1.pH標準液グループの選択
- 2.校正時間通知の設定

2.終点決定方法の選択 .....Page 53
- 1.自動
- 2.手動
- 3.時間

3.アラームの設定 .....Page 53
- 1.pH 最大値
- 2.pH 最小値
- 3.温度最大値
- 4.温度最小値

4.インターバル時間の設定 .....Page 53
- 1.オフ
- 2.オン
  - 1.メモリーに保存
  - 2.インターフェイスへ出力
  - 3.メモリーに保存、およびインターフェイスへ出力

5.GLP モードでの操作 .....Page 53
- 1.オフ
- 2.オン

6.データ転送モードの選択 .....Page 53
- 1.自動データ転送
  - 1.メモリーに保存
  - 2.インターフェイスへ出力
  - 3.メモリーに保存、およびインターフェイスへ出力
- 2.メモリーへ手動データ転送

12.2 ISFET メニュー

- ISFETメニューを呼び出すためには、最初に測定画面を表示し、**Menu** キーを押します。

1. 校正の設定 <Calibration Setting>

1.1. pH標準液グループの選択

- あらかじめ登録されている pH標準液グループを選択します。

No.	標準液 1	標準液 2	標準液 3	標準液 4	標準液 5	温度
1.	1.68	4.00	7.00	10.01		25 °C
2.	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	25 °C
3.	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00	20 °C
4.	1.680	4.008	6.865	9.180		25 °C
5.	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75	25 °C

注： ISFET モードでは、校正は常にセグメントメソッドで行われます。pH メニュー、項目 1.2.1. 参照。

1.2. 校正時間通知の設定

校正時間通知の設定は、pHメニュー 項目 1.3 と同じ方法で行います。

2. 終点決定方法の選択 <Select Endpoint Formats>

終点の決定方法は、pHメニュー 項目 3 と同じ方法で設定します。

ISFET 測定時の安定性の判定
ISFET 電極の信号が、6 秒間で 0.1mV 以上変動したいときに安定と判断します。

3. アラームの設定 <Set Alarm Limits>

このメニューでは、測定値の上限・下限を設定することができます。測定値が設定した上限を超えたり、下限値を下回ると、ディスプレイにアラームが表示されます。

測定項目	最小値	最大値	単位
pH	0.00	14.00	pH
温度	-30.0	130.0	°C

設定値を入力した後、アラームの設定を有効にするか無効にするかを選択します。

4. インターバル時間の」設定 <Timed Interval Readings>

インターバル時間の設定は、pHメニュー 項目 6 と同じ方法で設定します。

5. GLP モードでの操作 <GLP Operating Mode>

GLP モードの設定は、pHメニュー 項目 7 と同じ方法で設定します。

6. データ通信モードの選択 <Select Data Transfer Mode>

データ通信モードの設定は、pHメニュー 項目 8 と同じ方法で設定します。

13. 参考資料

13.1 テクニカルデータ

13.1.1 セブンマルチテクニカルデータ

スクリーン	LCD	
出力	・RS232 シリアル ボーレート 1200, 2400, 4800, 9600 可変 8 データビット、 1 ストップビット、 パリティなし ・アナログ (pH、イオンモジュールのみ) 出力インピーダンス < 10 kΩ	
操作条件	室温	5 ℃ 〜 40 ℃
	相対湿度	31 ℃で 80 %、40℃で 50%
	海抜	2000m 以下
大きさ	190 x 240 x 65 mm	
重量	メインユニット	850 g
	モジュール	135 g
電源	100 V / 50 Hz, 10 VA, 9 V DC	
材質	ハウジング	ポリカーボネート強化 ABS樹脂
	モジュール	ポリカーボネート強化 ABS樹脂
	電極スタンド	ポリカーボネート強化 ABS樹脂
	キーパッド	ポリエステル

13.1.2 pHモジュール テクニカルデータ

	pH	mV	Temperature
測定範囲	-2.000 〜 20.000	-1999.9 〜 1999.9	-5 ℃ 〜 130 ℃
分解能	0.001/0.01	0.1	0.1
精度	+/-0.001	+/-0.1	+/-0.1
相対 mV	---	yes	---
温度補償	ATC: -5℃ 〜 130 ℃ MTC: -30℃ 〜 130 ℃		
センサー入力	入力インピーダンス > 3×10^{12} Ω		
	入力オフセット	< 1×10^{-12} A	

13.1.3 導電率ユニット テクニカルデータ

測定範囲	導電率	0.01 μ S/cm ～ 1000 mS/cm 1.00E-6 ～ 1.00E+2 S/m
	TDS	0.1 mg/L ～ 1000 g/L ファクター : 0.40 ～ 1.00
	塩分濃度	0.00 ～ 80.00 ppt
	比抵抗	0.00 ～ 20.00 MΩ· cm
	温度	-5℃ ～ 130℃
温度補償	ATC: -5℃～ 130℃ MTC:-30℃～ 130℃	
分解能	レンジ自動切り換え	
相対精度	+/- 0.5 %	
アナログ出力	出力インピーダンス ≦ 20 kΩ	

13.1.4 イオンモジュール テクニカルデータ

イオンモード		
測定範囲	1.00E-9 ～ 9.99E+9 mmol/l, mol/l, mg/l 0.001 ～ 9999 ppm 0.001 % ～ 999.9 %	
分解能	最小桁 +/- 1	
相対精度	+/- 0.5 %	
温度補償	ATC: -5℃～ 130℃ MTC:-30℃～ 130℃	
センサー入力	入力インピーダンス 入力オフセット	≦ 3 x 10^{12} Ω ≦ 1 x 10^{-12} A

他のモード	pH	mV	温度
測定範囲	-2.000 ～ 20.000	-1999.9 ～ 1999.9	-30℃ ～ 130℃
分解能	0.001/0.01/0.1	0.1	0.1
精度	+/- 0.001	+/- 0.1	+/- 0.1
相対 mV	-	yes	-

13.1.5 ISFETモジュール テクニカルデータ

測定範囲	pH	0.00 to 14.00
	温度	-5℃ ～ 105℃
分解能	0.01	
精度	+/- 0.01	

13.2 アクセサリー

	品番
pH モジュール	51302821
導電率 モジュール	51302822
イオン モジュール	51302823
ISFET モジュール	51302824
TTL Com モジュール	51302825
USB Com モジュール	51302826
セブン用 RS232ケーブル	51302125
セブンマルチプロテクトカバー	51302819
セブン用電極スタンド	51302820
ロンドリーノ サンプルチェンジャー	51108500
pH電極 InLab410	52000118
pH電極 InLab412	52000112
pH電極 InLab413	52000100
ISFET 電極 InLab490	51302305
導電率センサー InLab730	51302119
pH標準液 pH4.01 20mL x 30 袋入り	51302069
pH標準液 pH7.00 20mL x 30 袋入り	51302047
pH標準液 pH9.21 20mL x 30 袋入り	51302070
pH標準液 pH4.01 250mL ボトル入り	51340057
pH標準液 pH7.00 250mL ボトル入り	51340059
pH標準液 pH9.21 250mL ボトル入り	51300193

13.3 pH 標準液グループ

グループ 1 (ref. 25 °C)

5	1.67	4.00	7.09	10.25
10	1.67	4.00	7.06	10.18
15	1.67	4.00	7.04	10.12
20	1.68	4.00	7.02	10.06
25	**1.68**	**4.00**	**7.00**	**10.01**
30	1.68	4.01	6.99	9.97
35	1.69	4.02	6.98	9.93
40	1.69	4.03	6.97	9.89
45	1.70	4.04	6.97	9.86
50	1.71	4.06	6.97	9.83

グループ 2 (ref. 25 °C)

5	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	2.00	4.00	7.04	9.32	11.35
20	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
25	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**11.00**
30	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46
45	1.98	4.04	6.97	9.03	10.28
50	1.98	4.06	6.97	8.99	10.10

グループ 3 (ref. 20 °C)

5	2.01	4.04	7.07	9.16	12.41
10	2.01	4.02	7.05	9.11	12.26
15	2.00	4.01	7.02	9.05	12.10
20	**2.00**	**4.00**	**7.00**	**9.00**	**12.00**
25	2.00	4.01	6.98	8.95	11.88
30	2.00	4.01	6.98	8.91	11.72
35	2.00	4.01	6.96	8.88	11.67
40	2.00	4.01	6.95	8.85	11.54
45	2.00	4.01	6.95	8.82	11.44
50	2.00	4.00	6.95	8.79	11.33

グループ 4 (ref. 25 °C) JIS Z 8802

5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225
25	**1.679**	**4.008**	**6.865**	**9.180**
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
40	1.694	4.035	6.838	9.068
45	1.700	4.047	6.834	9.038
50	1.707	4.060	6.833	9.011

グループ 5 (ref. 25 °C)

5	1.08	4.67	6.87	9.43	13.63
10	1.09	4.66	6.84	9.37	13.37
15	1.09	4.66	6.82	9.32	13.16
20	1.09	4.65	6.80	9.27	12.96
25	**1.09**	**4.65**	**6.79**	**9.23**	**12.75**
30	1.10	4.65	6.78	9.18	12.61
35	1.10	4.65	6.77	9.13	12.45
40	1.10	4.66	6.76	9.09	12.29
45	1.10	4.67	6.76	9.04	12.09

13.4 導電率標準液

T (°C)	84 µ S/cm	1413 µ S/cm	12.88 mS/cm	Saturated NaCl mS/cm
0	0.046	0.776	7.15	134.5
5	0.053	0.896	8.22	155.5
10	0.060	1.020	9.33	177.9
15	0.068	1.147	10.48	201.5
20	0.076	1.278	11.67	226.0
25	**0.084**	**1.413**	**12.88**	**251.3**
30	0.093	1.552	14.12	277.4
35	0.102	1.696	15.39	304.1

13.5 導電率温度係数 f_{25}

∞C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	1.918	1.912	1.906	1.899	1.893	1.887	1.881	1.875	1.869	1.863
1	1.857	1.851	1.845	1.840	1.834	1.829	1.822	1.817	1.811	1.805
2	1.800	1.794	1.788	1.783	1.777	1.772	1.766	1.761	1.756	1.750
3	1.745	1.740	1.734	1.729	1.724	1.719	1.713	1.708	1.703	1.698
4	1.693	1.688	1.683	1.678	1.673	1.668	1.663	1.658	1.653	1.648
5	1.643	1.638	1.634	1.629	1.624	1.619	1.615	1.610	1.605	1.601
6	1.596	1.591	1.587	1.582	1.578	1.573	1.569	1.564	1.560	1.555
7	1.551	1.547	1.542	1.538	1.534	1.529	1.525	1.521	1.516	1.512
8	1.508	1.504	1.500	1.496	1.491	1.487	1.483	1.479	1.475	1.471
9	1.467	1.463	1.459	1.455	1.451	1.447	1.443	1.439	1.436	1.432
10	1.428	1.424	1.420	1.416	1.413	1.409	1.405	1.401	1.398	1.384
11	1.390	1.387	1.383	1.379	1.376	1.372	1.369	1.365	1.362	1.358
12	1.354	1.351	1.347	1.344	1.341	1.337	1.334	1.330	1.327	1.323
13	1.320	1.317	1.313	1.310	1.307	1.303	1.300	1.297	1.294	1.290
14	1.287	1.284	1.281	1.278	1.274	1.271	1.268	1.265	1.262	1.259
15	1.256	1.253	1.249	1.246	1.243	1.240	1.237	1.234	1.231	1.228
16	1.225	1.222	1.219	1.216	1.214	1.211	1.208	1.205	1.202	1.199
17	1.196	1.193	1.191	1.188	1.185	1.182	1.179	1.177	1.174	1.171
18	1.168	1.166	1.163	1.160	1.157	1.155	1.152	1.149	1.147	1.144
19	1.141	1.139	1.136	1.134	1.131	1.128	1.126	1.123	1.121	1.118
20	1.116	1.113	1.111	1.108	1.105	1.103	1.101	1.098	1.096	1.093
21	1.091	1.088	1.086	1.083	1.081	1.079	1.076	1.074	1.071	1.069
22	1.067	1.064	1.062	1.060	1.057	1.055	1.053	1.051	1.048	1.046
23	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.032	1.030	1.028	1.026	1.024
24	1.021	1.019	1.017	1.015	1.013	1.011	1.008	1.006	1.004	1.002
25	1.000	0.998	0.996	0.994	0.992	0.990	0.987	0.985	0.983	0.981
26	0.979	0.977	0.975	0.973	0.971	0.969	0.967	0.965	0.963	0.961
27	0.959	0.957	0.955	0.953	0.952	0.950	0.948	0.946	0.944	0.942
28	0.940	0.938	0.936	0.934	0.933	0.931	0.929	0.927	0.925	0.923
29	0.921	0.920	0.918	0.916	0.914	0.912	0.911	0.909	0.907	0.905
30	0.903	0.902	0.900	0.898	0.896	0.895	0.893	0.891	0.889	0.888
31	0.886	0.884	0.883	0.881	0.879	0.877	0.876	0.874	0.872	0.871
32	0.869	0.867	0.866	0.864	0.863	0.861	0.859	0.858	0.856	0.854
33	0.853	0.851	0.850	0.848	0.846	0.845	0.843	0.842	0.840	0.839
34	0.837	0.835	0.834	0.832	0.831	0.829	0.828	0.826	0.825	0.823
35	0.822	0.820	0.819	0.817	0.816	0.814	0.813	0.811	0.810	0.808

13.6 USP table

Temp (°C)	Conductivity requirement (µS/cm)
0	0.6
5	0.8
10	0.9
15	1.0
20	1.1
25	1.3
30	1.4
35	1.5
40	1.7
45	1.8
50	1.9

Temp (°C)	Conductivity requirement (µS/cm)
55	2.1
60	2.2
65	2.4
70	2.5
75	2.7
80	2.7
85	2.7
90	2.7
95	2.9
100	3.1

メトラー・トレド株式会社

東京本社：〒143-0006
東京都大田区平和島６－１－１
東京流通センターアネックス５Ｆ
TEL 03-5762-0606 FAX 03-5762-0756
大阪支社：〒541-0053
大阪市中央区本町２－１－６
堺筋本町センタービル15階
TEL 06-6266-1187 FAX 06-6266-1379
技術サービスセンター：〒143-0006
東京都大田区平和島６－１－１
東京流通センターＢＷ２－８
TEL 03-3767-4540 FAX 03-3767-4544

http://www.jp.mt.com
e-mail: sales.admin.jp@mt.com
2006 年 5 月